IMP. INST. ENT.
— LIBRARY —
24 JUL 1942
SERIAL Eu. 260
SEPARATE

Zeitschrift

für

Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz

Herausgegeben

von

Professor Dr. Hans Blunck

Direktor des Instituts für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn.

Organ des Forschungsdienstes

52. Band. Jahrgang 1942. Heft 1.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart-S., Olgastraße 83.

Bezugspreis: *RM* 40.— jährlich.
Es erscheinen jährlich 12 Hefte im Gesamtumfang von 40 Druckbogen (= 640 Seiten).

Alle für die Zeitschrift bestimmten Sendungen (Briefe, Manuskripte, Drucksachen usw.) sind zu richten an:
Professor Dr. H. Blunck, Bad Godesberg, Wendelstadtallee 4, Fernruf Bad Godesberg 23 38.

Inhaltsübersicht von Heft 1.

Originalabhandlungen.

Seite

Meuche, Alfred, Zur Ökologie und Bekämpfung des großen Rapsstengelrüßlers (Ceutorrhynchus napi Gyll.). Mit 19 Abbildungen und 9 Tabellen . . . . . 1—29

Hering, Erich Martin, Die Coleophora-Arten an Aster linosyris (L.) Bernh. Mit 3 Textabbildungen . . . . . 29—40

Kleine Mitteilungen.

v. Weiß-Wichert, Massenauftreten der Ahorneule (Acronycta aceris L.) 40

Berichte.

V. Tiere als Schaderreger.

Frey, W. 40
Escherich, K. 41
Hofmann, Chr. 42
Thalenhorst, W. 42, 43
Györfi, J. 42
Schwerdtfeger, F. 43
Wolff, M. und Jenß, O. 43
Schimitschek, E. 44
Mayer, A. 44
Trägardh, J. 45
Schimitschek, K. 45
Friederichs, K., Schaerffenberg, B. und Sturm, H. . . 46
Gäbler, H. 46
Nolte, H. W. 46
Schwerdtfeger, A. 47

VII. Sammelberichte.

Lindfors, Th. och Holmberg, Ch. 47

VIII. Pflanzenschutz.

Jahn, Else 48

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart-S., Olgastraße 83.

Geisenheimer Mitteilungen für den Fortschritt im Obst- und Gartenbau.

Organ der Versuchs- und Forschungsanstalt Geisenheim a. Rh., zugleich Organ des Ringes der Garten- und Weinbauer im NS.-Altherrenbund der Deutschen Studenten und des Sachgebietes Gartenbau der Reichsstudentenführung. Herausgeber: Professor Dr. C. F. Rudloff, Direktor der Versuchs- und Forschungsanstalt Geisenheim a. Rh. und Dipl. Landwirt Herbert Groß, Reichsfachgruppenleiter Landwirtschaft der Reichsstudentenführung.

Jeden Monat erscheint 1 Heft zum Preis von RM —.35;
Bezugspreis jährlich (12 Hefte) . . . . . nur RM 3.60.

Wer die Schriftenreihe „Grundlagen und Fortschritte im Garten- und Weinbau" schätzen gelernt hat, wird gerne und mit großem Nutzen nach der gleichfalls von Professor Rudloff-Geisenheim betreuten, neugestalteten Zeitschrift „Geisenheimer Mitteilungen" greifen. Sie dient der Fortbildung des Gärtners, indem sie in knapper, klarer Sprache fortlaufend ihm die für seinen Beruf wichtigsten neuen Erkenntnisse der gartenbaulich orientierten Wissenschaft und Technik vermittelt. Probehefte versendet auf Wunsch kostenlos der Verlag.

Altbekanntes chemisches Unternehmen sucht Verbindung mit Inhabern von

Patenten und Rezepten für Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel.

Es kommen nur Erfindungen in Frage, die dem heutigen Stand der Forschung entsprechen und einen Fortschritt bedeuten. Zuschriften erbeten unter **O P 476** an Anzeigen-Hegemann, Büro Frankfurt a. M. Zeil 123.

ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz

52. Jahrgang. Januar 1942 Heft 1.

Originalabhandlungen.

Zur Oekologie und Bekämpfung des grossen Rapsstengelrüsslers (Ceutorrhynchus napi Gyll.).

Von Alfred Meuche.

(Aus dem Institut für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn, Direktor Professor Dr. H. Blunck.)

(Mit 19 Abbildungen und 9 Tabellen.)

Inhalt.

Vorwort 1
1. Artmerkmale 2
2. Literaturnotizen 3
3. Verbreitung 4
4. Massenauftreten 4
5. Brutpflanzen 6
6. Verhalten auf dem Raps 7
7. Käferfraß 8
8. Eiablage 8
9. Gallenbildung 10
10. Entwicklungsdauer 15
11. Larvenfraß 18
12. Verpuppung 21
13. Parasiten 22
14. Jungkäfer 23
15. Schaden 23
16. Bekämpfung 25
17. Zusammenfassung 28

Vorwort.

Die auf Anregung von Herrn Professor Blunck eingeleiteten Untersuchungen am großen Rapsstengelrüßler, *Ceutorrhynchus napi* Gyll., erschöpften sich in den Jahren 1939 und 1940 in gelegentlichen Beobachtungen. Erst im Jahr 1941 war auf Außenstation in Gundersheim/Rhein-

hessen (Kreis Worms) die Möglichkeit für ein genaueres Studium des Schädlings gegeben. Die Mittel wurden vom Reichsernährungsministerium und vom Forschungsdienst der deutschen Landbauwissenschaften dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt. Die Untersuchungen in Gundersheim fanden vom 15. März bis 28. Juni statt; sie mußten wegen Einberufung zum Heeresdienst abgebrochen werden, sodaß Beobachtungen über Verpuppung, Schlüpfen und Verhalten der Jungkäfer, Abwanderung ins Winterlager u. a. nicht mehr angestellt werden konnten.

1. Artmerkmale.

Ceutorrhynchus napi Gyll. hat unter den Ölfruchtrüßlern am meisten Ähnlichkeit mit *Ceut. assimilis* Payk., dem Rapsschotenrüßler. Beide sehen einförmig schiefergrau aus und haben keine auffälligen Farbmerkmale wie die anderen Ölfruchtrüßler (z. B. gelber Tomentfleck an den Seiten bei *Ceut. pleurostigma* Marsh., rostrote Tarsen bei *Ceut. quadridens* Panz. und *Ceut. picitarsis* Gyll.[1]). Sie unterscheiden sich besonders auffällig in der Größe: *Ceut. napi* mißt 3,2—3,8 mm, *Ceut. assimilis* nur 2,2—3 mm. Außerdem ist bei *Ceut. assimilis* Payk. — sowie bei der *Ceut. napi* sehr ähnlichen, aber seltenen Art *Ceut. rapae* Gyll. (2,5—3 mm) — der Halsschild an den Seiten höckerartig gewinkelt, während er bei *Ceut. napi* gerundet ist. Reitter (Bd. V, S. 166—167) beschreibt die Struktur der Flügeldecken bei *Ceut. napi* wie folgt: „mit feinen Streifen, die Zwischenräume breit und flach, fein weißlich dicht 3—4-reihig behaart, die Härchen klein, kurz, schüppchenförmig“ (Abb. 1). Bei Jungkäfern ist die Deckenbeborstung besonders sauber und vollständig; außerdem sind die Jungkäfer bräunlich gefärbt.

Abb. 1. *Ceutorrhynchus napi* Gyll. Vergr.

Eier und Larven von *Ceut. napi* können in Raps- und Rübsenpflanzen wohl nur mit denen von *Ceut. quadridens* Panz. verwechselt werden.

[1]) Das Wort „*picitarsis*“ (= pechschwarzfüßig) ist irreführend!

Andere Triebrüßler sind als Frühjahrsbrüter unter den Ölfruchtschädlingen vorläufig nicht bekannt.

Das abgelegte Ei von *Ceut. napi* mißt 0,7 : 0,4 mm (nach 20 gemessenen Eiern), das Ei von *Ceut. quadridens* nach Speyer (1921, S. 119) 0,56 : 0,38 mm. *Ceut. napi* legt seine Eier so gut wie ausschließlich in Stengel ab, *Ceut. quadridens* in Stengel (nach Speyer meist dicht unterhalb eines Blattansatzes) und Blattstiele, wobei letztere weitaus bevorzugt werden.

Über die Unterscheidung der Larvenstadien beider Rüßler, wie sie bei Felduntersuchungen an Raps und Rübsen ausreicht, unterrichtet Tabelle 1.

Tabelle 1. Unterscheidung der Larvenstadien von *Ceut. napi* und *Ceut. quadridens*.

	Kopfkapselbreite		Kopfkapselfarbe	
	napi	*quadridens*	*napi*	*quadridens*
1. Larvenstadium	0,4 mm	0,24 mm	schwärzlich	gelb
2. „	0,6 mm	0,4 mm	schwärzlich	gelb
3. „	0,8 mm	0,5 mm	gelb	gelb

Ergänzend sei bemerkt, daß die dritten Stadien von *Ceut. napi* im Gegensatz zu den weißen *quadridens*-Altlarven eine gelbe Körperfarbe haben und außerdem dicker und gedrungener sind.

Die in der Wurzel von Raps und Rübsen lebenden Larven des bläulichgrünen Mauszahnrüßlers (*Baris coerulescens* Scop.) können von *Ceutorrhynchus*-Larven leicht an den Kopfsuturen unterschieden werden: Die Stirn der Larve von *Baris coerulescens* ist fünfeckig, die der Larven von *Ceut. napi* und *quadridens* dreieckig (vgl. Balachowsky-Mesnil, 1936, Fig. 1006 und Fig. 1007).

2. Literaturnotizen.

In der Literatur gibt es über *Ceut. napi* zahlreiche faunistische, aber nur ganz spärliche biologische Notizen.

Speyer (1921, S. 445) erwähnt in einer Fußnote seltenes Auftreten von *Ceut. napi* an Ölfrüchten 1920 bei Naumburg[1]); nach ihm legt der

[1]) Der Käfer wurde von mir in den Jahren 1921—1925 in Naumburg an der Saale regelmäßig an Winterraps und 1922—1923 auch an Winter- und Sommerrübsen beobachtet. Er trat in den Monaten März bis Juni ziemlich regelmäßig, 1921 schon ab 24. Februar, in unseren während der ganzen Vegetationsperiode auf den Ölfrüchten des Versuchsfeldes und zum Teil auch auf benachbarten Gütern in Form von Fangschlägen und Klopffängen durchgeführten Einheits-

Käfer „seine 0,8 : 0,46 mm messenden Eier von Mitte April ab in das Mark der Raps- und Rübsenstengel und zwar dicht unter der Blütentraube".

Balachowsky-Mesnil (S. 1172) bemerken in einer Fußnote, daß Cruciferenstengel, die Larven von *Ceut. napi* enthielten, in ziemlicher Länge verunstaltet und verdickt waren.

In Calwer's Käferbuch (S. 1134) findet sich die Notiz: „verursacht Wurzelhalsgallen an *Sisymbrium officinale*".

Urban (1921, S. 19—20) gibt an, daß die Larven von *Ceut. napi* im Stengel von Kohl, Raps, Rübsen und Rüben vorkommen, die Imagines außerdem an *Nasturtium*, *Barbarea*, *Sisymbrium Loeselii*, *Alliaria* und *Armoracia*.

3. Verbreitung.

Über die allgemeine Verbreitung der Art verdanke ich Herrn Pfarrer Horion folgende Angaben: „Mittel- und Südeuropa, Nordafrika (Algier). In Nordeuropa nur ein (anscheinend isolierter) Fundort in Finnland auf der Karelischen Landenge (Hellén 1939); nicht in Großbritannien, Dänemark, Skandinavien, Baltikum, Nordrußland. In Frankreich im ganzen Gebiet; in Italien bis zur Provinz Campania (südlich von Rom). — Die Art wird in ganz Deutschland vorkommen, vielleicht mit Ausnahme von Ostpreußen. In Mittel- und Süddeutschland verbreitet und stellenweise nicht selten, manchmal häufig; in der norddeutschen Tiefebene nur sehr sporadisch und selten"[1]).

Unser Rüsselkäferspezialist, Herr Hans Wagner, teilte mir mit, daß er *Ceut. napi* in der Mark seit 25 Jahren vergeblich sucht; er kennt nur ein einziges märkisches Stück (leg. Hennings bei Lübars von *Erysimum cheiranthoides*). Im übrigen Deutschland fand er *Ceut. napi* nur bei Danzig. Die Art kann nach Herrn Wagner im allgemeinen als selten bezeichnet werden, da sie auch in allen Sammlungen recht spärlich vertreten ist.

4. Massenauftreten.

Wie die geographische Verbreitung von *Ceut. napi* zeigt, handelt es sich um eine mehr südliche Art, die hauptsächlich in klimatisch

fängen, am häufigsten während des Schossens der Saaten, seltener schon während der Blüte und nur noch vereinzelt später, zuletzt am 15. 6. (1921) auf. Die augenscheinlich erst nach dem Abernten der Ölfrucht schlüpfenden Jungkäfer wurden von uns nicht erfaßt. Die Larven waren sowohl in Raps- wie in Rübsenstengeln neben denen von *C. quadridens* Panz. so häufig, daß sie die Pflanzen zweifellos nicht unerheblich im Wuchs geschädigt haben. Der Herausgeber.

[1]) In Schleswig-Holstein habe ich *C. napi* bislang nicht getroffen. Er fehlt auch, abgesehen von einer der Nachprüfung bedürfenden Angabe (7. 5. 1928 an Winterrübsen, der kurz vor dem Verblühen stand, in 30 Fangschlägen ein Käfer), in den auf meine Veranlassung an Raps und Rübsen durchgeführten Einheitsfängen der Zweigstelle Kiel der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in den Jahren 1925—1934. Der Herausgeber.

begünstigten Gegenden ihre optimalen Lebensbedingungen vorfindet. Ein solches Warmgebiet, das dem Käfer ein Massenauftreten gestattet, ist das rheinhessische Hügelland.

Es gehört geologisch zum Mainzer Becken. Der Boden besteht meistens aus sehr kalkreichem Lößlehm. Überall trifft man die Schnecke *Zebrina detrita* Müll. an, die für warme Kalkhänge typisch ist. Das Klima ist trocken. Im Landschaftsbild fehlen Wiesen und Wald. Nur Ackerland, Weinbergsgelände und reiche Obstbestände wechseln miteinander ab.

Aus Rheinhessen wird *Ceut. napi* schon von Scriba 1865 gemeldet: „Im ganzen Gebiet, nicht gerade selten".

Schädliches Massenvorkommen von *Ceut. napi* in Rheinhessen habe ich zuerst im Sommer 1939 zusammen mit Herrn Professor Blunck auf je einem Rapsfeld bei Gau Heppenheim und Monzernheim beobachtet. Die Stengel waren von den Larven bis weit in die Achsen der Schotenstände hinein hohlgefressen. Nach Aussage der Anbauer sollen Stengelmaden in Raps zuerst im Jahr 1938 massenhaft aufgetreten sein.

Herr Dr. Neumann (Außenstelle Mainz des Pflanzenschutzamtes Gießen) machte mich 1940 auf besonders stark befallene Schläge bei Gundersheim und Blödesheim (Kr. Worms) aufmerksam, die ich auf gemeinsamen Autofahrten durch seinen Dienstbezirk öfters untersuchen konnte.

Juni 1940 besichtigte ich mehrere z. T. sehr stark durch *Ceut. napi* befallene Rapsschläge außer in Rheinhessen (in den Kreisen Alzey und Worms) auch im südlichen Rheinland (in den Kreisen Daun und St. Goar).

Die Landwirtschaftsschule in Worms meldete 1941 starkes Auftreten des Rapsstengelrüßlers in der Siedlung Rosengarten bei Worms, deren stark befallene Rapsfelder ich am 8. Juni besichtigte.

Ganz vereinzelt traf ich *Ceut. napi* am 21. April 1940 auch im Kreis Bonn (bei Pech) auf einem Rapsfeld an.

Juni 1940 fand ich *napi*-Larven in Rübsenpflanzen aus Württemberg (St. Johann), die mir Herr Dr. Dosse mitbrachte.

Von einer Dienstfahrt nach Württemberg sandte mir Herr Dr. E. Meyer (Bonn) aus den Kreisen Heilbronn und Künzelsau Rapspflanzen, die gleichfalls Larven von *Ceut. napi* enthielten. Er fand in der Umgebung von Heilbronn vereinzelt befallene Pflanzen auf fast allen Rapsschlägen, etwas stärkeren Befall nur auf den Schlägen Lautenbach bei Neckarsulm, Hipfelhof und Neuböllinger Hof (sämtlich etwa 200—230 m über NN). Im Kreis Künzelsau, der zum größten Teil zwischen 400 und 500 m hoch liegt, war der auffällige, aber praktisch wohl kaum spürbare Befall völlig auf die tief eingeschnittenen warmen Muschelkalktäler des Kocher und der Jagst (200—250 m über NN) beschränkt.

Das Massenauftreten von *Ceut. napi* war im Jahr 1940 bedeutend stärker als im Jahr 1941. Bei Blödesheim konnte ich am 12. Mai 1940 bis zu 315 Larven und 98 Eier (= 413 *napi*-Individuen!) in einer einzigen Rapspflanze antreffen, obwohl nur 5 Pflanzen präpariert wurden; 1941 wurden bei Blödesheim in zahlreich präparierten Pflanzen maximal nur 75 Larven und 9 Eier (= 84 *napi*-Individuen) am 31. Mai vorgefunden.

Durch das abnorm kalte, regen- und frostreiche Frühjahr hat die Insektenwelt 1941 ganz allgemein sehr gelitten (Tabelle 2).

Tabelle 2. Lufttemperaturen und Niederschläge im Frühjahr 1940 und 1941 in Oppenheim (20 km von Gundersheim), gemessen von der Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau in Oppenheim.

	Höchstes Max.	Tiefstes Min.	Monatl. Durchschn.[1])	Niederschlag
März 1940	18,0 ° C am 26.	— 5,0 ° C am 3.	5,7 ° C	37,0 mm
„ 1941	16,5 ° C am 2.	— 4,6 ° C am 19.	6,6 ° C	57,7 mm
April 1940	26,4 ° C am 23.	— 1,2 ° C am 7.	10,4 ° C	70,7 mm
„ 1941	19,8 ° C am 30.	— 1,6 ° C am 9.	8,5 ° C	24,1 mm
Mai 1940	27,9 ° C am 26.	+ 3,5 ° C am 12.	15,5 ° C	6,9 mm
„ 1941	22,5 ° C am 28.	— 0,8 ° C am 3.	11,2 ° C	73,0 mm
Juni 1940	28,7 ° C am 9.	+ 7,4 ° C am 1.	19,3 ° C	63,6 mm
„ 1941	32,4 ° C am 24.	+ 6,5 ° C am 12.	18,7 ° C	80,7 mm

Auch der Rapsglanzkäfer (*Meligethes aeneus*) trat 1941 fast überall sehr spärlich auf im völligen Gegensatz zum Vorjahr. Bei den Ölfruchtschädlingen spricht noch eine weitere Ursache mit: 1940 wurde infolge Auswinterung viel Raps umgeackert; die Schädlinge mußten sich also auf den übrig gebliebenen Rapsfeldern konzentrieren. Im Jahr 1941 erfolgte dagegen bei der vergrößerten Anbaufläche gleichsam eine „Ausdünnung" der vorhandenen Käfermenge. Das Winterwetter dürfte die im Boden überwinternden Frühjahrsbrüter weniger dezimiert haben, denn gerade nach dem harten Winter 1939/40, der viele Rapsbestände vernichtet hat, traten der Rapsglanzkäfer und große Rapsstengelrüßler in Massen auf.

5. Brutpflanzen.

Die Hauptbrutpflanze von *Ceut. napi* ist der Raps. Rübsen wird in Rheinhessen sehr wenig gebaut, er fehlte ganz in meinem Unter-

[1]) Die Monatsdurchschnitts-Temperaturen sind berechnet nach der Formel: Tp. 7 Uhr + Tp. 14 Uhr + 2 mal Tp. 20 Uhr

suchungsgebiet. In Rübsenpflanzen aus Württemberg (vgl. S. 5) konnte ich vereinzelt *napi*-Larven nachweisen.

Die Futterpflanze Rapko (Kreuzung zwischen Raps und Kohl) war in Gundersheim fast ebenso stark befallen wie der Raps; am 23. April 1941 enthielten 10 Pflanzen 49 *napi*-Eier, maximal kamen 10 Eier in einer Pflanze vor.

In einem Garten in Gundersheim fand ich am 4. Mai 1941 auch eine junge Kohlpflanze mit zwei *napi*-Larven (2. Stadium) besetzt. Das Herz der Kohlpflanze war durch die beiden Larven zerstört und ausgefault.

Ganz vereinzelt präparierte ich Juni 1941 Eier und alle drei Larvenstadien von *Ceut. napi* aus Hederichpflanzen (*Raphanus raphanistrum*) vom Rande stark befallener Rapsfelder.

6. Verhalten auf dem Raps.

Die ersten *Ceut. napi* wurden in Gundersheim 1941 am 16. März angetroffen; nach längerem Suchen fand ich 12 Exemplare. Auf den Rapsfeldern blühten um diese Zeit Vogelmiere und efeublättriger Ehrenpreis, an den Kalksteinbrüchen die Küchenschelle (*Anemone pulsatilla*). Die Rapspflanzen waren noch im Rosettenstadium. Außer *Ceut. napi* wurden am 16. 3. vereinzelt auch schon andere Rapsschädlinge angetroffen: *Ceut. quadridens*, Rapsglanzkäfer (1 Exemplar), Wiesenwanze, Mauszahnrüßler (*Baris coerulescens*), schwarze und gestreifte Kohlerdflöhe und auf dem Schlag überwinterte Rapserdflöhe.

Ceut. napi ist sehr wärmeliebend. Bei kaltem Wetter und in der Nacht hält er sich auf dem Boden unter Erdklümpchen verborgen. Wenn der Raps etwa ½ m hoch ist, sitzt der Käfer bei Sonnenschein besonders gerne oben auf den Knospenständen, die noch von den obersten jungen Blättern tütenartig umstellt sind. Meist trifft man auf diesen windgeschützten Plätzen Pärchen in Begattungsstellung an. Das Männchen betrommelt dann lebhaft das Weibchen mit den Vordertarsen und läßt durch Auf- und Abbewegen der Hinterleibsspitze ein kratzendschnarrendes Zirpen vernehmen. Auch das Weibchen kann zirpen. Man bringt es mit einiger Geduld dazu, wenn man es zwischen die Finger nimmt und ans Ohr hält; es zirpt dann rascher, höher und feiner als das Männchen. *Ceut. quadridens* vermag übrigens auch zu zirpen, nur leiser und zarter.

Ceut. napi ist sehr scheu. Er läßt sich sofort fallen, wenn man sich ihm unvorsichtig nähert. Die vorher am Stengel sitzenden Käfer findet man dann oft mit angezogenen Gliedmaßen in den Blattachseln liegen. Andere fallen auf die Erde, wo sie sich längere Zeit tot stellen und wegen ihrer schiefergrauen Farbe nicht leicht zu finden sind.

Mit dem Erblühen der Rapsfelder wurden die Käfer spärlich. 1941 litten die Tiere sehr unter dem kalten Frühjahrswetter (Tabelle 2); schon Ende April waren sie stark dezimiert, Anfang Mai konnten nur noch ganz vereinzelt Exemplare eingetragen werden, während der Käfer Anfang Mai 1940 noch recht zahlreich geketschert werden konnte.

7. Käferfraß.

Der Imaginalfraß des Käfers ist ohne wirtschaftliche Bedeutung. Es konnten zweierlei Fraßbilder festgestellt werden: Lochfraß und Fensterfraß. Der Lochfraß ist die typische Form. Es handelt sich um nadelstichgroße, runde Fraßlöcher, die durch Einsenken des Rüssels entstehen und in der Hauptsache am Stengel vorkommen. Wie später noch ausführlicher dargestellt wird, ist der Freßakt der Weibchen mit der Brutpflege gekoppelt: in das Fraßloch wird das Ei abgelegt. — Lochfraß habe ich vereinzelt auch an Knospen festgestellt und erhielt ihn an diesen ebenfalls durch eingekäfigte Tiere; er ist jedoch ungefährlich, da der Käfer nur die Hüllblätter durchbohrt, nicht aber, wie der Rapsglanzkäfer, die Knospe ausfrißt. — Der Fensterfraß an Blättern ähnelt dem Fraß der Kohlerdflöhe. Es handelt sich um durchscheinende Fraßflecke besonders an den Rändern der Spreiten.

8. Eiablage.

Am 4. April 1941 wurden 50 *Ceut. napi* auf einem Rapsfeld bei Gundersheim eingetragen und präpariert. Geschlechterverhältnis 2 : 3 (20 ♂♂, 30 ♀♀). Von den 30 ♀♀ hatten 22 legereife Eier ausgebildet und zwar durchschnittlich 4, maximal 10 Eier je Weibchen (9 Weibchen von *Ceut. quadridens* bargen am 4. April durchschnittlich 10, maximal 21 legereife Eier je Weibchen); alle Weibchen hatten das Receptaculum seminis gefüllt.

Am 6. April wurden Rapspflanzen aus Blödesheim auf Eier von *Ceut. napi* untersucht. In 20 Pflanzen fand ich 43 Eier und zwar bis 8 Eier in einer Pflanze. Durchschnittlich kamen also je Pflanze erst 2 Eier. Der Rapsschlag in Blödesheim, von dem diese Pflanzen stammten, erwies sich in der Folge als der am stärksten befallene Schlag im engeren Untersuchungsgebiet. Auf anderen Rapsschlägen war um diese Zeit der Befall noch weitaus geringer. So enthielten 20 Rapspflanzen aus

Gundersheim	am	8. 4.	: 16 Eier
Blödesheim	„	9. 4.	: 2 „
Blödesheim	„	9. 4.	: 6 „
Gau Heppenheim . . .	„	10. 4.	: 2 „

Die Eiablage hatte also Anfang April gerade erst begonnen.

Die Eier waren in die 3—10 cm langen, also im Beginn des Schossens befindlichen Stengel abgelegt. Jedes Ei ruhte einzeln am Ende eines feinen Bohrkanals im Stengelmark. Von außen markieren sich die Eiablagestellen als nadelstichgroße runde Öffnungen, die später vernarben. Im Längsschnitt sieht der Eikanal etwa retortenförmig aus (Abb. 2): der Bohrgang steigt schräg durch die Rinde abwärts, erweitert sich im Mark und birgt an seinem blinden Ende das durchsichtig weiße Ei (Abb. 3).

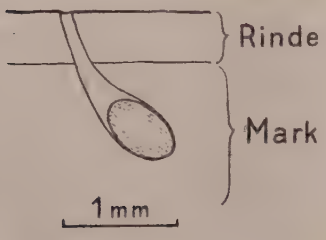

Abb. 2. Längsschnitt durch Eihöhle mit Ei von *Ceut. napi*.

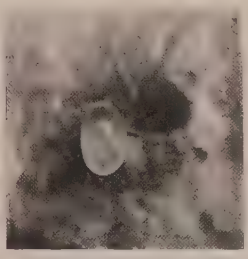

Abb. 3. Ei von *Ceut. napi* (rechts vom Ei die Eihöhle im Mark, aus der das Ei herausgenommen ist). Vergr. Boppard (Rhld.) 26. 4. 1940.

Das Weibchen legt seine Eier bevorzugt in das zarte, saftreiche Gewebe der Triebspitze ab, also unmittelbar unter dem Knospenstand (Tabelle 3).

Tabelle 3. Die Belegung des Haupttriebes mit Eiern von *Ceut. napi* bei Beginn des Schossens (je 20 Pflanzen).

Entfernung vom Knospenstand	Blödesheim 7. 4. Haupttriebe: 6 cm		Blödesheim 15. 4. Haupttriebe: 14 cm		Gundersheim 8. 4. Haupttriebe: 7 cm	
	Eier:		Eier:		Eier:	
0—1 cm	15	69%	12	55%	1	69%
> 1—2 „	14		30		10	
> 2—3 „	10		13		2	
> 3—4 „	2		12		3	
> 4—5 „	1		4		—	
> 5—6 „	—		5		—	
> 6—7 „	—		1		—	

Bei fingerlangen Trieben befanden sich $^2/_3$ der vorhandenen Eier in der 2 cm langen Stengelpartie direkt unter dem Knospenstand; die am tiefsten sitzenden Eier waren jeweils die ältesten.

Nach der Beobachtung von Herrn Dr. E. Meyer waren im nördlichen Württemberg (vgl. S. 5) Geilstellen und solche Schläge, die stark einseitig gedüngt waren (Stickstoff, Stalldung, Jauche, Schafpferch),

bevorzugt befallen. Mir am 6. Juni 1941 übersandte Rapspflanzen aus einer Geilstelle eines 17 ha großen Schlages enthielten maximal 57 *napi*-Larven in einer Pflanze. Der Befund könnte ebenfalls auf das Bedürfnis der *napi*-Weibchen zurückgeführt werden, die Eier in möglichst weiches und zartes Gewebe abzulegen, wie es vergeilte Pflanzen in erhöhtem Maße aufweisen.

Am 25. April konnte ich im Zimmer die Eiablage eines eingekäfigten Weibchens beobachten: Der Mutterkäfer, der gerade ein Ei gelegt hatte, tastete langsam umher und setzte wiederholt den Rüssel auf. Schließlich fing er an, dicht unter dem Knospenstand ein Loch in den Stengel zu fressen. Langsam verschwand der Rüssel im Gewebe. An der Fraßstelle bildete sich ein Safttröpfchen. 4 Minuten nach Fraßbeginn war der Rüssel bis zur Basis ins Gewebe eingesenkt. Der Hinterleib des Käfers wurde rhythmisch leise auf und ab gehoben. Nach weiteren 4 Minuten zog das Weibchen seinen Rüssel rasch heraus und drehte sich um 180°, die Hinterleibsspitze nahm Kontakt mit dem Safttröpfchen und wurde in das Bohrloch gesteckt. Das Weibchen beließ seine Legeröhre 4 Minuten darin und lief dann langsam davon. Das frischgelegte Ei maß 0,70—0,42 mm.

9. Gallenbildung.

Die mit Eiern von *Ceut. napi* belegten Stengelteile verändern sich in eigentümlicher Weise: sie schwellen an und bekommen ein hohles Mark. In solchen hohlen Stengelpartien kommt es außerdem zu Krümmungen (Abb. 4), Stauchungen (Abb. 5) und Verkrüppelungen. Sie treten bei schossendem Raps immer in der obersten Stengelhälfte auf, da hier die meisten Eier liegen. Die hohlen Stengelteile fühlen sich federnd weich an und lassen sich leicht ganz zusammendrücken. In ihrer Epidermis findet man die inzwischen vernarbten Einstiche für die Eier (Abb. 6). Das hohle Mark kleidet das Innere nur in einer dünnen Schicht aus, in der die Eier liegen (Abb. 7). Um das einzelne Ei hat sich meist eine kleine, feste Anschwellung gebildet: das Ei selbst steckt noch wieder in einer Tasche aus braunen Zellresten von der Wand des Bohrkanals.

Belegte Hederichpflanzen weisen die gleichen Erscheinungen auf: die jungen Stengel werden ebenfalls aufgetrieben und hohl.

Man wird diese Bildungsabweichungen der mit Eiern infizierten Stengel als Gallen bezeichnen dürfen. Küster (1925, S. 184) definiert die Gallen so: „Gallen oder Zezidien sind durch fremde, tierische oder pflanzliche Organismen veranlaßte Formanomalien . . . Zum Wesen einer Galle gehört es, daß die abnormen Teile der angegriffenen Pflanzen ein symbiotisches Verhältnis zwischen diesen und den gallenerzeugenden Parasiten vermitteln".

Das „symbiotische Verhältnis" ist wohl auch bei anderen Gallentieren nicht immer eindeutig nachzuweisen. Vielleicht finden die jungen *napi*-Larven einen ernährungsbiologischen Vorteil darin, daß sie ohne Anlegen von Bohrgängen an der Markschicht der hohlen Stengelpartien fressen können. Auch wäre denkbar, daß die Eier ohne Hohlwerden des Marks einem zu großen Druck beim Streckungswachstum ausgesetzt würden, zumal sie ihre Entwicklung in der am stärksten wachsenden Stengelzone durchmachen müssen. Die Eier von *Ceut. napi* wie die von *quadridens* sind auch schon in anderer Hinsicht an die Druckwirkung

Abb. 4. Triebkrümmung bei Raps durch *Ceut. napi*; der untere Seitentrieb ist ebenfalls belegt. Blödesheim (Rhh.) 21. 5. 1941.

Abb. 5. Triebstauchung bei Raps durch *Ceut. napi*. Blödesheim (Rhh.) 26. 5. 1941.

durch das umgebende Pflanzengewebe angepaßt: sie haben im Vergleich mit anderen *Ceutorrhynchus*-Eiern ein außerordentlich widerstandsfähiges und elastisches Chorion. Die Eier von *Ceut. quadridens* entwickeln sich allerdings ohne Stengelvergallung; dieser Triebrüßler legt aber seine kleineren Eier vorwiegend in die Blattstiele ab, und die Larven wandern erst später in den Stengel über.

Für die Praxis ist wichtig, daß durch die Vergallung der Stengel bereits ein erster Schaden an den Pflanzen entsteht, der noch größer

Abb. 6. Vernarbte Eiablagestellen („Einstiche") von *Ceut. napi* an einem Rapsstengel. 2 mal vergr. Boppard (Rhld.) 27. 4. 1940.

Abb. 7. Halbierter Rapsstengel mit Stengelgallen von *Ceut. napi* im Haupt- und Seitentrieb. Blödesheim (Rhh.) 21. 5. 1941.

Abb. 8. Aufgeplatzte Epidermis an einer Rapsstengelgalle von *Ceut. napi*. Gundersheim (Rhh.) 28. 4. 1941.

Abb. 9. Aufgerissene Rinde an einer Rapsstengelgalle von *Ceut. napi*. Monsheim (Rhh.) 7. 6. 1940.

wird, wenn die hohlen Stengelpartien aufplatzen. Das Aufplatzen verläuft so:

a) Die Epidermis reißt infolge anomaler Vergrößerung des Stengelquerschnitts in der Längsrichtung des Stengels auf und weicht auseinander; es entsteht ein schorfig-grindiger Längsstreifen (Abb. 8).
b) In diesem Streifen bildet sich ein Riß in der Rinde, der sich allmählich vergrößert (Abb. 9).
c) Der Riß fängt durch die Spannung in der Rinde an zu klaffen; man kann ins hohle Mark sehen (Abb. 10).
d) Die Ränder des klaffenden Risses weichen immer mehr auseinander, der hohle Stengel wird an dieser Stelle brettförmig abgeflacht (Abb. 11).

Abb. 10. Klaffender Riß in einer Rapsstengelgalle von *Ceut. napi.* Gundersheim (Rhh.) 28. 4. 1941.

Abb. 11. Brettbildung des Stengels in einer aufgeplatzten Rapsstengelgalle von *Ceut. napi.* Gundersheim (Rhh.) 28. 4. 1941.

In den brettförmigen Partien biegen oder knicken die Pflanzen vereinzelt um; die Spitze richtet sich wieder auf, sodaß der ganze Stengel die Form eines liegenden S bekommt (Abb. 12). In der Randreihe eines Rapsfeldes bei Gundersheim zählte ich auf 100 m 55 umgeknickte Pflanzen aus. Im Innern des Bestandes waren die umgeknickten Pflanzen nicht ganz so häufig.

Nach der Terminologie von Küster (S. 187) müßten die *napi*-Gallen als histoide kataplasmatische Zoozezidien bezeichnet

werden. Sie haben also keine Gewebestrukturen, die sich von denen normaler Stengelteile „außerordentlich sinnfällig" unterscheiden und weisen „keine konstanten Form- und Größenverhältnisse" auf. Über die genaueren anatomischen Veränderungen des Rapsstengels, sowie über die Art des vom Käfer oder vom Ei ausgehenden Reizes hoffe ich in einer weiteren Arbeit berichten zu können. Der Reiz scheint vornehmlich auf die Rinde einzuwirken, derart, daß sie in ein stärkeres Flächenwachstum eintritt. Das Mark vermag der Querschnittsvergrößerung nicht mit entsprechender Intensität zu folgen, sodaß seine Zellen auseinander-

Abb. 12. In brettförmig aufgeplatzter Stengelgalle von *Ceut. napi* umgebogene Rapspflanze. Gundersheim (Rhh.) 27. 4. 1941.

reißen und ein großer schizogener Interzellularraum entsteht. Das gleiche gilt für die Epidermis; sie ist beim Anschwellen der Rinde abnormen Spannungen ausgesetzt, die in vielen Fällen ebenfalls zu Zerreißungen führen. Die Rißbildung in der Rinde, das Aufklaffen und brettförmige Sichabflachen sind weitere Folgeerscheinungen der erhöhten Gewebespannung.

S-förmige Krümmungen an Haupttrieben von schossendem Raps können bekanntlich auch durch Frosteinwirkung entstehen. Durch plötzliches Auftreten

von Spätfrösten werden die Triebe schlaff und die oberen Enden neigen sich nach unten. Die Spitzen richten sich zuerst wieder auf, sodaß S-förmige Krümmungen zustande kommen. Derartige Frostschäden sind aber mit *napi*-Schäden nicht zu verwechseln. Die charakteristische Auftreibung des Stengels, das hohle Mark, sowie die vernarbten Einstiche lassen die *napi*-Schadbilder schon äußerlich ohne Präparation auf Eier bzw. Larven eindeutig erkennen.

Ferner findet man, besonders bei Pflanzen mit sehr kräftigen Stengeln, lange, messerschnittartige Längsrisse am unteren Teil des Haupttriebes, die wahrscheinlich auf Gewebespannungen durch Turgorerhöhung zurückzuführen sind. Sie unterscheiden sich von den Rißstellen an *napi*-Gallen leicht dadurch, daß der Stengel in diesem Abschnitt weder aufgetrieben noch hohl ist.

Die Gallenbildung durch *Ceut. napi* ist bereits in den spärlichen Notizen der Literatur angedeutet. So erwähnen Balachowsky-Mesnil Verunstaltung und Verdickung der *napi*-Larven enthaltenden Cruciferenstengel (vgl. S. 4). Es sei aber nochmals hervorgehoben, daß die Vergallung der Triebe nicht von den Larven ausgeht, sondern lediglich von den Eiablagestellen. Alle bisher beschriebenen Schadbilder am Stengel — Auftreibung, Hohlmark, Krümmung, Verkrüppelung, Stauchung, Aufplatzen, Brettbildung und Umknicken — sind bereits längst vorhanden, ehe die ersten Junglarven schlüpfen. Im Vergleich mit anderen Triebschädlingen unserer Ölfrüchte (*Psylliodes chrysocephala*, *Ceutorrhynchus quadridens*) entsteht also bei Befall durch *Ceut. napi* ein beachtlicher zusätzlicher Schaden auf Grund der von den Eiablagen ausgehender Triebvergallungen.

10. Entwicklungsdauer.

Die ersten Eier von *Ceut. napi* wurden 1941 Anfang April angetroffen, Junglarven Anfang Mai; die Eier haben also bei der kalten Frühjahrswitterung einen Monat bis zum Schlüpfen gebraucht. 1940 traf ich Junglarven in Futterraps bei Boppard im südlichen Rheinland schon am 25. April an. Zweitstadien traten 1941 Mitte Mai, Altlarven noch vor Ende Mai auf.

Wie bereits geschildert legt der Käfer seine Eier in die Stengelpartie dicht unter dem Knospenstand ab (Tabelle 3). Durch das Streckungswachstum werden dann die Eier in größeren Abständen auf den Stengel verteilt (Tabelle 4).

Das Alter der Eier nimmt im allgemeinen von unten nach oben ab, sodaß aus den am tiefsten sitzenden Eiern auch die ersten Larven schlüpfen (Tabelle 4).

Die Seitentriebe pflegen um so stärker belegt zu sein, je tiefer sie am Haupttrieb entspringen; die zuerst an der Rapspflanze sich entwickelnden, kurzen, wenig markreichen oberen Seitentriebe enthalten meist keine Eier.

Tabelle 4. Lokalisation und Entwicklung der Eier und Larven von *Ceut. napi* im Haupttrieb von Raps (je 10 Pflanzen, Blödesheim).

Die römischen Ziffern bezeichnen die Larvenstadien.

Entfernung vom Grunde der Traubenachse	25. 4. Haupttriebe: 40 cm	5. 5. Haupttriebe: 75 cm	15. 5. Haupttriebe: 105 cm		31. 5. Haupttriebe: 153 cm		
	Eier:	Eier:	Eier	I	I	II	III
0—5 cm . .	77	25	2	—	–	1	—
> 5—10 „ . .	33	23	—	—	—	2	—
> 10—15 „ . .	14	18	—	—	—	2	3
> 15—20 „ . .	1	5	4	—	–	11	5
> 20—25 „ . .	—	16	4	1	1	5	6
> 25—30 „ . .	—	4	6	—	—	4	1
> 30—35 „ . .	—	3	12	5	—	6	2
> 35—40 „ . .	—	4	2	6	-	3	5
> 40—45 „ . .	—	1	6	12	—	8	7
> 45—50 „ . .	—	3	2	12	—	4	2
> 50—55 „ . .	—	—	1	5	—	3	4
> 55—60 „ . .	—	—	—	1	—	5	3
> 60—65 „ . .	—	—	—	2	—	4	3
> 65—70 „ . .	—	—	—	2	—	3	—
> 70—75 „ . .	—	—	—	2	—	4	—
> 75—80 „ . .	—	—	—	—	—	2	2
> 80—85 „ . .	—	—	—	–	—	1	1

Infolge der späteren Belegung muß die Entwicklung der Eier und Larven in den Seitentrieben sich länger hinziehen als im Haupttrieb (Tabelle 5).

Tabelle 5. Unterschiede in der Ei- und Larvenentwicklung von *Ceut. napi* in den Haupt- und Seitentrieben von Raps (je 10 Pflanzen, Blödesheim).

	Haupttriebe				Seitentriebe				Hpttr.	Seittr.
	Eier	I	II	III	Eier	I	II	III	%	%
25. 4.	125	—	—	—	64	—	—	—	66	34
5. 5.	102	—	—	—	185	1	—	—	35	65
15. 5.	39	48	—	—	121	55	—	—	33	67
31. 5.	—	1	68	44	17	50	178	79	26	74
17. 6.	—	—	—	23	—	—	2	111	17	83

Die ersten Altlarven trifft man daher immer im Haupttrieb, die letzten Eier in den Seitentrieben an.

Die Entwicklungsdauer der Eier und Larven wird stark durch die Exponierung des Rapsschlages, vornehmlich durch seine Höhenlage, beeinflußt. Der Raps an der Sohle der Gundersheimer Mulde (140 m über NN) zeigte 1940 wie 1941 eine viel weiter fortgeschrittene Larvenentwicklung als der Raps im gut 3 km entfernten Blödesheim (270 m über NN), wofür der 130 m große Höhenunterschied, der in den oberen Lagen ein etwas kälteres Klima bedingt, verantwortlich zu machen ist. (Tabelle 6.)

Tabelle 6. Unterschiede in der Ei- und Larvenentwicklung von *Ceut. napi* bei Raps in verschiedenen Höhenlagen (vgl. Text) und in verschiedenen Jahren.

	Pfl.	Eier	Larvenstadien		
			I	II	III
Gundersheim 9. 5. 40 . . .	20	1	10	**129**	93
Blödesheim 12. 5. 40 . . .	4	187	**484**	140	2
„ 12. 5. 40 . . .	1	30	**133**	63	6
Gundersheim 1. 5. 41 . . .	10	**92**	3	—	—
Blödesheim 5. 5. 41 . . .	10	**287**	1	—	—
Gundersheim 19. 5. 41 . . .	10	—	**45**	30	—
Blödesheim 15. 5. 41 . . .	10	**160**	103	—	—
Gundersheim 30. 5. 41 . . .	10	1	—	17	**46**
Blödesheim 31. 5. 41 . . .	10	17	51	**246**	123
Gundersheim 16. 6. 41 . . .	10	—	—	—	22
Blödesheim 17. 6. 41 . . .	10	—	—	2	134

Wie aus Tabelle 6 weiterhin ersichtlich ist, bestand auch ein auffälliger Unterschied in der Entwicklungsgeschwindigkeit der Larvenstadien in den Jahren 1940 und 1941. Ergänzend sei bemerkt, daß Ende Mai 1940 der Raps bei Gundersheim und Blödesheim schon fast ausschließlich Altlarven enthielt, während Ende Mai 1941 die Zweitstadien noch reichlich vorhanden waren und bei Blödesheim sogar noch überwogen. Die um fast 2 Wochen verzögerte Entwicklung im Jahr 1941 ist auf die abnorm kalte Frühjahrswitterung zurückzuführen (Tabelle 2).

Rapspflanzen aus Württemberg (Lautenbach bei Neckarsulm, 210 m über NN), die mir Herr Dr. Meyer zuschickte, enthielten noch am 6. Juni 1941 Zweitstadien im Überschuß. Auf dem Neuböllinger Hof bei Heilbronn wurden von Herrn Dr. Meyer am 17. Juni sogar noch Eier von *Ceut. napi* vereinzelt angetroffen.

Die mir übersandten Pflanzen enthielten auch zahlreiche Larven von *Ceut. quadridens*, die bei Gundersheim nicht so häufig vorkamen.

Aus einem Vergleich der Stadien von *Ceut. napi* und *Ceut. quadridens* geht hervor, daß die Entwicklung im großen gesehen ziemlich parallel verläuft, wenn auch das zahlenmäßige Verhältnis der drei Stadien nicht immer das gleiche ist (Tabelle 7).

Tabelle 7. Vergleich der Larvenstadien von *Ceut. napi* und *Ceut. quadridens* in 10 Rapspflanzen aus Württemberg (Lautenbach bei Neckarsulm). Präp. 6. 6. 41.

		Eier	Larvenstadien I	II	III	insgesamt
Ceut. napi . . .	Haupttriebe	—	—	—	32	145
	Seitentriebe	12	11	66	24	
	Blattstiele	—	—	3	—	3
Ceut. quadridens	Haupttriebe	—	—	—	24	55
	Seitentriebe	—	—	12	19	
	Blattstiele	—	8	19	48	75

Da *Ceut. napi* seine Ei- und Larvenentwicklung so gut wie ausschließlich im Stengel durchmacht, *Ceut. quadridens* dagegen vorwiegend in den Blattstielen (Tabelle 7), so ist bei gleicher Besatzstärke der Schaden durch *C. napi* auch dann schon der größere, wenn die Vergallung der Stengel durch diesen Rüßler unberücksichtigt bleibt.

11. Larvenfraß.

Durch den Larvenfraß von *Ceut. napi* wird die Aushöhlung der Rapsstengel vervollständigt. Die vergallten Partien liegen bei ausgewachsenen Pflanzen meist in der Mitte des Stengels. Der untere Stengelteil bleibt schon während des Schossens massiv, da die Eier immer in die Triebspitzen, dicht unter dem Knospenstand, abgelegt werden. In der letzten Phase des Streckungswachstums, wenn die Traubenachse ausgebildet wird, entsteht oberhalb des vergallten Stengelteils wieder ein massiver Stengelabschnitt, sodaß also der Haupttrieb bei definitiver Länge im unteren und oberen Abschnitt massives Mark aufweist und die hohle Stengelzone sich in oder häufiger über der Mitte befindet (vgl. Präp. vom 15. 5. in Tabelle 4).

Von den Gallen aus dringen die Larven nun in den unteren und oberen massiven Stengelteil vor. Die jungen Stadien fressen zunächst noch an der Markschicht ihrer Galle, um dann über kurz oder lang auch das massive Mark oberhalb und unterhalb derselben anzugreifen. Bei stärkerem Besatz höhlen die Larven schließlich den ganzen Stengel bis in die Spitzen der Traubenachsen hinein und abwärts bis zum Wurzel-

hals aus. Der Wurzelhals selbst bleibt meist unversehrt. Larven von *Ceut. quadridens*, *Psylliodes chrysocephala* und noch zu bestimmende Fliegenlarven (*Anthomyiidae*) unterstützen das Zerstörungswerk. Die Reste des ausgesogenen Marks, vermischt mit dem Kot der Larven, werden zu einem trockenen, braunen Mehl. Bei Nässe fault das ganze Stengelinnere oft schwarz aus. Die Stengel können später so morsch werden, daß sie sich an allen Stellen leicht zusammendrücken lassen.

Starke Nässe, verbunden mit Fäulnis, scheint den Larven abträglich zu sein. Die Abnahme des Larvenbesatzes nach den Mitte Juni vor-

Abb. 13. Stengelverkrümmungen durch *Ceut. napi* bei einer ausgewachsenen Rapspflanze. Monsheim (Rhh.) 7. 6. 1940.

genommenen Präparationen (Tabellen 5 und 6) ist nicht auf Abwanderung der Larven in den Boden zurückzuführen, sondern auf das Absterben nach einer Regenperiode. In Blödesheim fiel z. B. vom 18. Mai bis 16. Juni 1941 (30 Tage) die für Rheinhessen außergewöhnlich hohe Menge von 130,3 mm Niederschlag (nach Messung des Landwirts Herrn Fr. Claß für den Reichswetterdienst). Mehrere Reste von toten Altlarven wurden Mitte Juni in den Stengeln angetroffen. Das Regenwasser

dringt leicht durch die aufgeplatzten Hohlstellen (vgl. S. 13) ins Stengelinnere ein und konnte z. B. unmittelbar nach starken Regenfällen aus durchgeschnittenen Rapsstengeln regelrecht ausgegossen werden.

Rapspflanzen, die mit Larven von *Ceut. napi* besetzt sind, unterscheiden sich von solchen, die nur Larven von *Ceut. quadridens* enthalten, folgendermaßen: Die *napi*-Pflanzen haben verbogene, oft geradezu geschlängelte Stengel als Folge der Vergallungen (Abb. 13). Im Längsschnitt zeigen sie deutlich die aufgetriebenen Partien, die als die ehemaligen Eiablagestellen anzusprechen sind (Abb. 14). Das massive Mark

Abb. 14. Halbierte Rapsstengel mit Altlarven von *Ceut. napi*. Monsheim (Rhh.) 7. 6. 1940.

ist nicht von engen Bohrgängen durchsetzt, sondern die Larven von *Ceut. napi* fressen sich mehr nischenartig von einem größeren Hohlraum aus in das Mark ein. Die nur mit *quadridens*-Larven besetzten Stengel sind normal gerade gewachsen, und im noch massiven Mark befinden sich die röhrenartig engen, scharf umgrenzten Fraßgänge, sodaß hier das Mark gleichsam von innen her zersetzt wird (Abb. 15).

12. Verpuppung.

Puppenkokons von *Ceut. napi* fand ich am 4. Juli 1940 in größerer Anzahl auf einem Rapsfeld in Blödesheim. Es waren ellipsoide, ca.

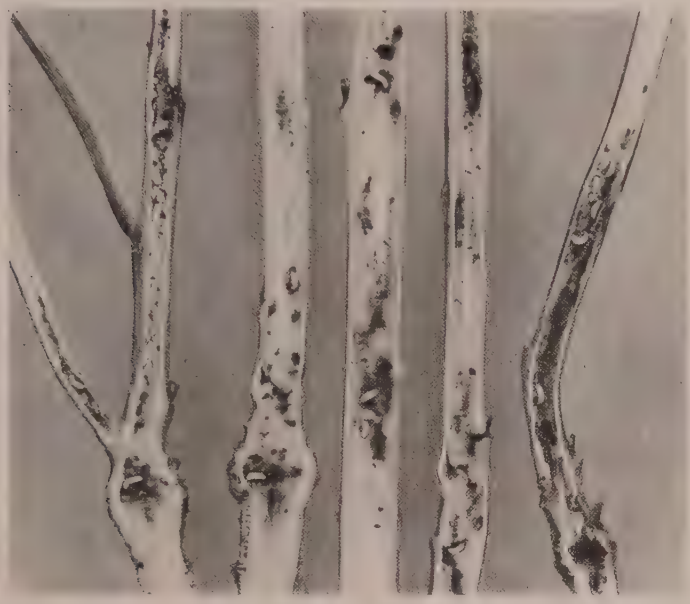

Abb. 15. Halbierte Rapsstengel mit Altlarven von *Ceut. quadridens*. Bonn (Rhld.), Juni 1939.

5,5 : 3,5 mm große Erdkokons, die ganz flach im Boden unter den Rapspflanzen lagen (Abb. 16). Beim Aufbrechen der Kokons wurden verpuppungsreife Altlarven (Abb. 17) und auch schon fertige Puppen

Abb. 16. Puppenwiegen (Erdkokons) von *Ceut. napi*. Vergr. Blödesheim (Rhh.) 4. 7. 1940.

(Abb. 18) angetroffen. Die Abwanderung der Altlarven in den Boden mußte 1940 also schon Ende Juni eingesetzt haben. Im Jahr 1941

waren die Larven infolge der verzögerten Entwicklung (vgl. S. 17) Ende Juni noch nicht in den Boden abgewandert; am 28. Juni fand ich

Abb. 17. Aufgebrochene Puppenwiege von *Ceut. napi* mit verpuppungsreifer Altlarve. Vergr. Blödesheim (Rhh.) 4. 7. 1940.

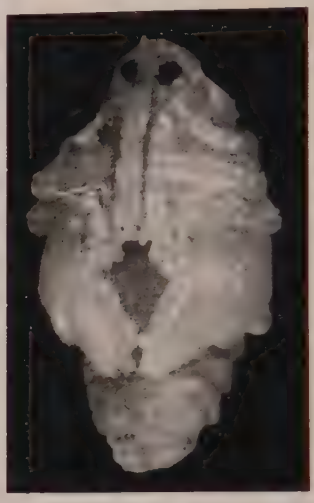

Abb. 18. Puppe von *Ceut. napi*. Vergr. Blödesheim (Rhh.) 4. 7. 1940.

nach längerem Suchen nur eine Altlarve im Boden, die noch keinen Kokon ausgebildet hatte. Dagegen waren die 4,5 : 3 mm großen Erdkokons von *Ceut. quadridens* schon längst vorhanden (10 Kokons enthielten am 28. Juni: 4 Altlarven, 2 Puppen, 2 Jungkäfer, 2 Parasiten).

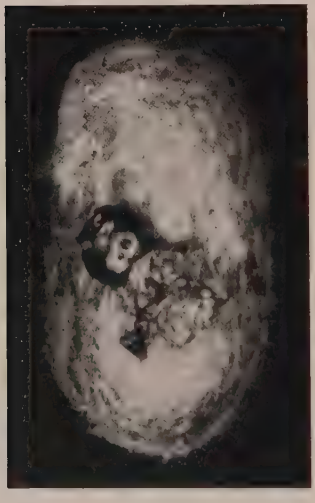

Abb. 19. Puppenkokon der Ichneumonide *Thersilochus* n. sp. mit Kopfkapsel der aufgezehrten Altlarve von *Ceut. napi*. Vergr.

13. Parasiten.

Aus den am 4. Juli 1940 eingetragenen Kokons von *Ceut. napi* wurde in mehreren Exemplaren eine neue Ichneumonide der Gattung *Thersilochus* gezogen, deren Bestimmung ich Herrn Dr. Th. Kupka durch Vermittlung von Herrn Regierungsrat Dr. H. Sachtleben verdanke. Dieser Larvenparasit von *Ceut. napi* bildet bei seiner Verpuppung im Inneren des Erdkokons einen zweiten Gespinstkokon aus, an dessen Außenseite die Kopfkapsel der aufgezehrten *napi*-Larve klebt (Abb. 19). Die Wespen sind in meiner Zucht leider nicht geschlüpft, sie wurden tot aus den Kokons präpariert.

Herr Dr. Kupka gibt zu seiner Determination folgenden Bericht: „Es handelt sich um eine Art, die mit keiner der beschriebenen *Thersilochus*-Arten zu identifizieren ist und daher mit großer Wahrscheinlichkeit als neu angesprochen werden kann. Nach meinen Aufzeichnungen sind bisher folgende *Thersilochus*-species aus Curculioniden erzogen worden:

Th. moderator L.	aus	*Ceut. napi* Gyll.[1])
		„ *punctiger* Gyll.[2])
		sulcicollis Payk. (*cyanipennis* Germ.)[2])
Th. nitidus Bridgm. . . .	„	*Ceut. pleurostigma* Marsh.
Th. truncorum Holmg. . . .	„	„ „ „
Th. triangularis Grav. . . .	„	„ *roberti* Gyll.
Th. coeliodicola Silv. . . .	„	*Coeliodes ruber* Marsh.

Es ist selbstverständlich, daß ich vorerst versucht habe, die Art mit einer der erzogenen zu identifizieren, aber das stark quere zweite Abdominalsegment, der kräftige, lange und stark nach oben gekrümmte Bohrer, die Zahl der Fühlerglieder, ferner die recht stattliche Größe, um nur die markantesten Merkmale zu nennen, lassen die vorliegende Art als von den genannten und den übrigen noch nicht erzogenen *Thersilochus*-species sattsam verschieden erscheinen."

Die Neubeschreibung der Art wird Herr Dr. Kupka vornehmen

14. Jungkäfer.

Im Jahr 1940 gezogene Jungkäfer wurden im Geburtsjahr nicht mehr geschlechtsreif. Bei der weitgehenden Analogie im phänologischen Lebensablauf zwischen *Ceut. napi* und *Ceut. quadridens* kann mit ziemlicher Sicherheit angenommen werden, daß auch *Ceut. napi* im Jahr nur eine Generation hat. Das Schicksal der Jungkäfer im Freiland konnte ich 1941 nicht mehr verfolgen (vgl. Vorwort). Auch für *Ceut. quadridens* ist die Ökologie der Jungkäfer noch nicht geklärt; Speyer (1921, S. 120) schreibt nur: „Da wir 1920 die Jungkäfer niemals in größerer Zahl fingen, möchte ich jetzt annehmen, daß sie sich nach kurzem Fraß zu einer Art Sommerruhe zurückziehen, die wahrscheinlich ohne Unterbrechung in den Winterschlaf übergeht". Das Leben beider Rüßler erlischt am Ende der Fortpflanzungsperiode im nächsten Jahr. Das Winterlager von *Ceut. napi* ist unbekannt.

15. Schaden.

Es ist sehr schwierig, den tatsächlichen Schaden, der durch den Schädling hervorgerufen wird, nur aus dem Schadbild abzulesen. Der letzte, allein gültige Maßstab ist der Ausfall im Ertrag.

[1]) *Porizon moderator* L. (= *Thersilochus moderator* L.) wird nach C. Morley, On the Hymenopterous Parasites of *Coleoptera*, First Supplement, Trans. Ent. Soc. London, 1911, S. 484, auf Grund einer Angabe von Dours als Parasit von *C. napi* verzeichnet.

[2]) *Porizon moderator* Grav. (= *Thersilochus moderator* L.) wird als Parasit von *Ceut. punctiger* Gyll. und *Ceut. cyanipennis* Germ. (= *Ceut. sulcicollis* Payk.) von Eliott, E. A. u. Morley, C., On the Hymenopterous Parasites of *Coleoptera*, Trans. Ent. Soc. London, 1907, S. 55, verzeichnet.

Auch die Verminderung der Standfestigkeit durch das Aushöhlen und Ausfaulen der Stengel wird natürlich nicht zu unterschätzen sein. So wurde mir berichtet, daß im Jahr 1938 durch starken Wind regelrecht platt gelegte Rapsbestände im Kreis Alzey beobachtet worden sind; die Erscheinung wurde auf eine Schwächung der Stengel durch die Maden des Rüßlers zurückgeführt. Auch andere Triebschädlinge, wie die Larven von *Psylliodes chrysocephala*, werden in der Literatur für solche Schäden verantwortlich gemacht; die Rapsfelder sollen dann aussehen, als ob Vieh hindurchgegangen sei. Diese Angaben bedürfen m. E. einer genauen Nachprüfung. Völliges Lagern von abgeblühtem Raps tritt bekanntlich auch ohne Mitwirkung tierischer Schädlinge ein, wie ich 1941 in Gundersheim beobachten konnte: Sämtliche Pflanzen eines einseitig überdüngten Schlages (Jauche) waren durch einen Platzregen, unterstützt durch ihr Schotengewicht, genau wie bei Getreide in toto umgelegt worden, sodaß der ganze Schlag wie gewalzt aussah.

Der Ertragsausfall durch *Ceut. napi* ließe sich nur an zwei benachbarten Rapsbeständen feststellen, die genau die gleiche Vorfrucht, Düngung, Aussaat usw. hätten und von denen der eine künstlich befallsfrei gehalten werden müßte. Der Versuch ist aber undurchführbar, solange kein durchschlagendes chemisches Bekämpfungsmittel bekannt ist, mit dem ein Bestand durch sehr häufige Behandlung praktisch käferfrei gehalten werden kann. Der Ertragsunterschied würde außer von der Befallsstärke auch vor allem von der Witterung abhängen. Je stärker der Raps in seiner Wüchsigkeit durch andere Faktoren herabgesetzt ist, um so größer wird auch der absolute Ertragsausfall durch den Schädling sein. Denn die Larven von *Ceut. napi* schmälern den Körnerertrag nicht direkt (wie die Larven von *Ceut. assimilis*), sondern erst sekundär über eine Wuchs- und Ernährungsstörung.

Über die physiologische Bedeutung des Marks, von dem sich die Larven nähren, weiß man sehr wenig. Die Gefäße bleiben als die leitenden Elemente erhalten, sodaß die Saftzirkulation nicht unterbunden wird, obgleich sie besonders bei Ausfaulen des Stengelinnern gestört werden kann. Es ist auffällig, daß stark befallene und deformierte Pflanzen, die während des Schossens einen sehr kranken Eindruck machen, es noch zu gutem Schotenansatz bringen.

Hierbei ist aber zu bedenken, daß selbst kleinste Einbußen, die sich an einzelnen Pflanzen statistisch garnicht erfassen ließen, sich auf der ganzen Fläche schon zu fühlbaren Ausfällen summieren. Der Schaden wirkt sich wahrscheinlich sowohl im Schotenansatz, in der Zahl der Körner je Schote und im Korngewicht aus. Stellt man sich z. B. der Einfachheit halber den durchschnittlichen Ausfall je Pflanze in Gestalt von nur 2 Schoten mit je 33 Körnern vor, so ergibt das bei einer Drillweite von 35 cm, bei 12 Pflanzen auf den Längenmeter und bei einem Tausendkorngewicht von 4,5 g schon einen Ertragsverlust von gut 1 dz/ha.

Eine Mißernte durch den Schädling allein ist selbst bei starkem Befall wohl nicht zu befürchten. So wurden 1939 von einem sehr stark befallenen Rapsschlag in Gau Heppenheim (2½ Morgen, nach Sommergerste) 20 dz/ha geerntet, 1940 von einem ebenfalls sehr stark befallenen

Raps in Blödesheim (2½ Morgen, nach Luzerne) 24 dz/ha. Beide Bestände wiesen außerdem Rapsglanzkäferschäden auf. Diese Erträge sind noch ziemlich hoch, wenn auch für die Gundersheimer Gegend nicht befriedigend (vgl. S. 26).

Zusammenfassend kann also nur festgestellt werden, daß wir zur Zeit eine zahlenmäßige Vorstellung von der Schadwirkung des großen Rapsstengelrüßlers — und das gilt auch für die übrigen Triebschädlinge unserer Ölfrüchte — nicht besitzen, daß aber die Ertragseinbuße selbst bei starkem Befall etliche Doppelzentner je Hektar nicht übersteigt und sich der Befall in erster Linie bei einem Raps auswirkt, der schon auf Grund anderer Faktoren, vor allem der Witterung, in seiner Wüchsigkeit herabgesetzt ist.

16. Bekämpfung.

Eine direkte, chemische Bekämpfung des großen Rapsstengelrüßlers würde in Rheinhessen arbeitstechnisch auf keine Schwierigkeiten stoßen. Die Bauern sind durch den Weinbau bereits mit derartigen Bekämpfungsarbeiten vertraut und mit Rückenverstäubern ausgerüstet. Außerdem sind die Rapsfelder klein (¼—1 ha). Vorläufige Versuche lassen aber erkennen, daß der Käfer gegen Kontaktstäubemittel, die allein in Frage kämen, ziemlich widerstandsfähig ist. Das gegen den Rapsglanzkäfer bewährte billige Derrismittel „Kümex" (Chemische Werke Lübeck) hat gegen *Ceut. napi* keine durchschlagende Wirkung. Nach Tastversuchen, die Herr Dr. Klein (Pflanzenschutzamt Gießen) durchgeführt hat, scheinen die Pyrethrummittel gegen *Ceut. napi* besser zu wirken als die Derrismittel.

Es bleibt noch zu erwägen, ob eine indirekte Bekämpfung mittels Kulturmaßnahmen möglich ist. Hierbei muß von den ortsüblichen Anbauverhältnissen der Feldfrucht ausgegangen werden. In Rheinhessen besteht im Rapsbau die Gewohnheit, den Bestand z. T. extrem locker und kräftig anzulegen. Im folgenden soll die Möglichkeit erörtert werden, ob der Schaden über eine Lenkung der Bestandsentwicklung verringert werden kann. Da die Entwicklung eines Bestandes mit von den gesamten ackerbaulichen Maßnahmen abhängt, sei zunächst der Rapsbau um Gundersheim in den Grundzügen kurz dargestellt:

Größe der Rapsschläge: meist unter 1 ha (1—4 Morgen).

Boden: sehr kalkreicher, tiefgründiger Lößlehm.

Vorfrucht: Getreide („Stoppelraps"), Grünfuttergemenge (Erbsen-Wicken-Hafer-Gemenge), Luzerne. Von den Getreidearten wird das Sommergetreide (S.-Gerste und Hafer) bevorzugt, weil der Aufschlag von ausgefallenen Körnern leicht erfriert; aber auch Roggen, weniger Weizen, wird als Vorfrucht für Raps genommen. Von der Luzerne (zwei- oder dreijährige) kann in dem betr. Jahr nur ein Schnitt genommen werden, wenn Raps folgen soll, sodaß man auf zwei Schnitte verzichten muß. Nimmt man von der Luzerne noch den zweiten Schnitt, so muß man eine spätere Aussaat des Rapses und damit einen geringeren Ertrag

in Kauf nehmen. Bei Getreide als Vorfrucht fällt der Ertrag meist geringer aus, doch spart man dafür zwei Luzerneschnitte ein.

Rapserträge:

bei	Getreide	als	Vorfrucht:	22—26	dz/ha	(Höchsterträge:	32	dz/ha)
„	Gemenge	„	„	27—31	„	(„	39	„)
„	Luzerne	„	„	28—32	„	(„	40	„).

Die höchsten Erträge liefert also in Rheinhessen der Raps nach Luzerneumbruch. In Ausnahmefällen sollen von Raps nach Luzerne bis 48 dz/ha geerntet sein.

Bestellung: Raps nach Luzerne und nach Gemenge wird Mitte bis Ende August gedrillt, „Stoppelraps" Ende August bis Anfang September. Aussaat in den frisch geackerten Boden.

Bearbeitung: Vor und nach der Saat wird gewalzt, dann wird nachgeeggt und wieder zugewalzt. Wenn der Raps aufläuft, wird längsgehackt (meist mit der Hand); bei 4—5 cm Größe wird zum Lichten der Reihen quergehackt (dabei sollen 1—3 Pflanzen zusammen stehen bleiben). Bei Luzerne als Vorfrucht wird unter Umständen noch vereinzelt (auf 20 cm). Nach Getreide lohnt sich das Vereinzeln nicht; die Pflanzen werden schwächer wegen der weniger guten Vorfrucht und der späteren Aussaat und ergeben unvereinzelt den gleichen Ertrag wie vereinzelt. Im Frühjahr wird zwischen den Reihen gepflügt.

Düngung: im Herbst 4—5 dz/ha Ammoniak, 4 dz/ha Thomasmehl und 4 dz/ha Kali, im Frühjahr 2 dz/ha Nitrophoska und 2 dz/ha Kalksalpeter. Bei Getreide oder Gemenge als Vorfrucht wird im Herbst noch Stallmist und Jauche gegeben.

Saatmenge: 6 kg/ha.

Sorte: Lembke.

Drillweite: Bei Luzerne als Vorfrucht 45 und 50 cm, bei Getreide und Gemenge als Vorfrucht 35 und 45 cm.

Schnitt: Mitte bis Ende Juli, in den frühen Morgenstunden mit der Sichel.

Drusch: 8 Tage nach dem Schnitt.

Zur indirekten Bekämpfung von *Ceut. napi* wird der Rapsanbauer vor die Frage gestellt: Soll er den Bestand auf möglichst kräftige, einzeln stehende Pflanzen anlegen, die hauptsächlich durch ihre reiche Verzweigung den Ertrag geben, oder auf weniger kräftige Pflanzen, die dafür dichter stehen und die geringere Verzweigung durch ihre größere Zahl ausgleichen? Abgesehen von Düngung, Saatmenge, Drillweite u. a. läßt sich besonders durch Wahl der Vorfrucht und das in Rheinhessen übliche Querhacken und Vereinzeln ein recht verschiedener Stand des Rapses erzielen, wie in Tabelle 8 schematisch wiedergegeben ist.

Ein 0,625 ha großer Rapsschlag in Blödesheim, Vorfrucht Luzerne, quergehackt und vereinzelt — „gestellt", wie der rheinhessische Rapsanbauer sagt —, war von allen untersuchten Schlägen am stärksten mit *Ceut. napi* befallen (Tabelle 5 und 6). Auf einen Längenmeter Drillreihe kamen durchschnittlich nur 5 Pflanzen. Drillweite: 50 cm.

Tabelle 8. Kräftigkeit der Einzelpflanze in Abhängigkeit von Vorfrucht und Bestandsdichte.

Vorfrucht	quergehackt	vereinzelt	Entwicklung der Pflanzen
Luzerne	+	+	außerordentlich kräftig
„	+	—	sehr kräftig
„	—	—	kräftig
Getreide	+	—	ziemlich kräftig
„	—	—	wenig kräftig.

Die Pflanzen waren wenig wuchsfreudig, was z. T. auf die ungewöhnlich kalte Frühjahrswitterung zurückzuführen ist. Durch den starken Rüßlerbefall sahen sie während des Schossens wie „gestaucht" aus und jede Pflanze war stark verkrüppelt. Ein Querhacken allein, ohne zusätzliches Vereinzeln, und eine engere Drillweite hätten zweifellos einen besseren Schluß des Bestandes abgegeben.

Die Untersuchung über Einwirken starken Befalls durch *Ceut. napi* auf „gestellten" Raps muß in Jahren mit normaler Frühjahrswitterung fortgesetzt werden. Es erscheint aber schon heute ratsam, besonders in *Ceut. napi*-gefährdeten Gebieten, den Bestand nicht zu dünn anzulegen. In einem übermäßig lockeren Bestand können *napi*-kranke Pflanzen wegen Triebstockung und Schwächung der Regenerationskraft den ihnen zugewiesenen Raum nicht genügend ausfüllen. Dazu kommt, daß in einem lockeren Bestand der Eier- bzw. Larvenbesatz der einzelnen Pflanzen größer sein muß als in einem dichteren, weil den Käfern auf gleicher Fläche weniger Pflanzen für die Eiablage zur Verfügung stehen (Tabelle 9).

Tabelle 9. Durchschnittlicher Besatz je Rapspflanze mit Eiern von *Ceut. napi* in Abhängigkeit von der Bestandsdichte (theoretischer Vergleich).

quergehackt	vereinzelt	Pflanzen auf 1 m	Eier je Pflanze
+	+	5	30
+	—	10	15
—	—	25	6

Also je dichter der Bestand, um so weniger stark werden die einzelnen Pflanzen mit Eiern belegt, aber je lockerer der Bestand, um so kräftiger kommen die Pflanzen zur Entwicklung, ohne jedoch die Wüchsigkeit gesunder Pflanzen zu erreichen. Der beste Ausgleich muß hier erfolgen, wenn der Rapsanbauer in der Bestandsdichte die Ex-

treme meidet und die Triebkraft der Pflanzen durch eine besonders gute Stickstoffkopfdüngung im Frühjahr steigert.

17. Zusammenfassung.

1. *Ceutorrhynchus napi* Gyll. kommt bei uns hauptsächlich in Mittel- und Süddeutschland vor, er ist für die norddeutsche Tiefebene sehr selten gemeldet.
2. Schädliches Massenauftreten an Raps wurde in Rheinhessen und im südlichen Rheinland beobachtet, schwacher Befall im nördlichen Württemberg.
3. Als Nähr- und Brutpflanzen wurden die Cruciferen Raps, Rübsen, Rapko, Kohl und Hederich nachgewiesen.
4. Der Käfer ist ein Frühjahrsbrüter; er befällt ab Mitte März die Rapsfelder und legt seine Eier von Beginn des Schossens (Anfang April) bis zur Blüte (Ende April/Anfang Mai) einzeln in das Stengelmark der Haupttriebe dicht unter dem Knospenstand ab, sowie in die hauptsächlich unteren Seitentriebe.
5. Die mit Eiern belegten Stengelteile vergallen; sie werden aufgetrieben, hohl, gekrümmt und mißgestaltet.
6. Die Hohlstellen platzen leicht auf, die Ränder der Risse weichen auseinander und der Stengel flacht sich brettförmig ab; die Rapspflanzen knicken vereinzelt in diesen Stellen um.
7. Die ersten Larven treten Ende April Anfang Mai auf; sie wachsen unter zweimaliger Häutung heran und höhlen die Haupt- und Seitentriebe aus, die häufig noch von innen heraus ausfaulen, sodaß Ernährung und Standfestigkeit der Pflanzen beeinträchtigt werden.
8. Die Altlarven verpuppen sich Ende Juni Anfang Juli in einem Erdkokon flach im Boden.
9. Als Larvenparasit wurde eine neue Ichneumonide der Gattung *Thersilochus* nachgewiesen.
10. *Ceutorrhynchus napi* hat jährlich nur eine Generation; der Rüßler stirbt am Ende der Fortpflanzungsperiode, also im Jahr nach der Geburt ab.
11. Starker Befall des Rapses durch *Ceut. napi* führt noch zu keiner Mißernte; fühlbarer Schaden entsteht erst dann, wenn der Raps, vor allem durch ungünstige Witterung, wenig wüchsig ist.
12. Zur indirekten Bekämpfung wird empfohlen, in der Bestandsdichte des Rapses die Extreme zu meiden und im Frühjahr eine besonders gute Stickstoffkopfdüngung zu geben.

Schriftennachweis.

Balachowsky, A. & Mesnil, L.: Les Insectes nuisibles aux Plantes cultiv ées. 2 Bde., 1921 S., Paris 1935—36.

Calwer's Käferbuch. 6. Aufl. Verfaßt von C. Schaufuß. 2 Bde. 1389 S., 51 Taf., Stuttgart 1916.

Küster, E.: Pathologische Pflanzenanatomie. III. Aufl., 558 S., Jena 1925.

Reitter, E.: Fauna Germanica. Bd. V, Stuttgart 1916.

Speyer, W.: Verborgenrüßler der Ölfrüchte im Jahr 1920. — Arb. BRA. **10**, 1921, S. 445—450.

— — Beitrag zur Biologie des gefleckten Kohltriebrüßlers (*Ceutorrhynchus quadridens* Panz.). — Entomol. Bl. **17**, S. 118—124, 1921.

Urban, C.: Die Nahrungspflanzen des *Ceutorrhynchus*. — Entomolog. Bl. **17**, 1921, S. 19—22.

Die Coleophora-Arten an Aster linosyris (L). Bernh.

Mit 3 Textabbildungen.

Von Erich Martin Hering (Berlin).

Die zahlreichen Arten der Gattung *Coleophora* Z. leben als Raupe, wie schon ihr Name andeutet, bekanntlich in einem gewöhnlich als Sack bezeichneten Futteral, das sie entweder aus Teilen ihrer Futterpflanze oder aus Gespinst herstellen. Die Larve miniert entweder in den Blättern, in dem sie, gewöhnlich an der Unterseite, ein kreisförmiges Loch in die untere Epidermis des Blattes hineinbeißt und von dort aus in das Innere des Blattes mit einem großen Teil des Körpers hineindringt, wobei das Hinterende im Sack bleibt, oder sie ernährt sich von Früchten der Pflanze, bei Compositen dabei oft tief in das Innere der Infloreszenz eindringend. Nur in wenigen, seltenen Fällen wird der angesponnene Sack während des Fressens ganz verlassen. Die von den Raupen erzeugten Minen sind als zu dieser Gattung gehörend immer sehr leicht zu erkennen. Sie unterscheiden sich von allen ähnlichen Minen dadurch, daß sie einmal stets kotlos sind, immer beiderseitig ausgefressen sind (das gesamte Mesophyll des Blattes wird verzehrt, und nur die beiden Epidermen bleiben stehen), wodurch sie im durchfallenden Lichte stets glashell durchsichtig erscheinen, und schließlich ist die streng zirkelrunde Öffnung an der Unterseite sichtbar, die in ähnlicher Ausbildung nur noch bei Minen der Psychide *Apterona* Mill. auftritt, hier aber nie streng kreisrund ausgebildet ist, sondern unregelmäßige Ränder aufweist.

Viele Arten leben im ersten Stadium noch nicht in einem Sacke, sondern erzeugen eine verschiedenartige Mine, in der auch Kot enthalten sein kann, im Blatt. Nach der ersten Häutung wird aber dann stets ein Sack aus dem Blatt herausgeschnitten. Einige wenige Arten führen eine andersartige Lebensweise, indem sie beispielsweise Schabefraß an Blättern erzeugen, im Innern von Fruchtkapseln ohne Sack leben, doch

sind das nur wenige Ausnahmen. Eine Gruppe von Arten verfertigt ihren Sack nicht aus Blattsubstanz, sondern von Anfang an aus Gespinst, die Blattgewebe dienen diesen Larven nur zur Ernährung.

Die große Mehrzahl der Arten ist streng monophag in bezug auf die Gattung oder wenigstens Familie der Futterpflanzen, zuweilen sogar nur eine Art einer Gattung annehmend. Disjunkte Oligophagie ist selten, ausgesprochene Polyphagie sehr selten. Die Imagines sind in verschiedenen Gruppen von einer hoffnungslosen Ähnlichkeit, und der Systematiker kann die Arten nur nach der immer verschiedenartigen Bildung des Raupensackes oder nach den recht verschiedenartig ausgebildeten Genitalorganen des ♂ unterscheiden. Besonders bemerkenswert ist es, daß sich öfters auf einer Pflanze mehrere verschiedene Arten finden, die als Imago sich nur sehr geringfügig, in Bau des Larvenfutterales und der männlichen Genitalarmaturen sich aber leicht und sicher unterscheiden lassen.

Der von den Sackträgermotten, den Arten der Gattung *Coleophora*, angerichtete Schaden wird gewöhnlich unterschätzt, kann aber außerordentlich beträchtlich sein. Namentlich die Arten, die oft in großer Individuenzahl auftreten, bewirken durch die Zerstörung der Blattsubstanz, die bis zu einer vollständigen Entblätterung der Bäume gehen kann, eine recht schwere Schädigung der Pflanzen. Diese äußert sich bei den baumbewohnenden Arten in einem viel geringeren Holzzuwachs und in einem viel schwächeren Fruchtansatz: die vorhandenen Früchte werden auch nicht in gleicher Größe und Qualität zur Reife gebracht. Endlich wird eine mittelbare Schädigung dadurch herbeigeführt, daß die so geschwächten Bäume einem Angriff anderer Schädlinge oder Krankheiten viel stärker ausgeliefert sind als gesunde. Manche Arten sind alljährlich in sehr großer Anzahl zu finden, so namentlich die Lärchenminiermotte *Coleophora laricella* (Hb.) an Lärchen, besonders in den Anlagen; die Bäume erscheinen infolge der durch die Miniertätigkeit der Larven bewirkten Vertrocknung der Blätter wie verbrannt. Noch beträchtlicher ist der Schaden, der an unseren Obstbäumen durch einige Arten entsteht, die in den letzten beiden Jahrzehnten in steigendem Maße zur Massenvermehrung neigen und über die A. W. Lasaroff 1939 [„Beitrag zur Biologie und Bekämpfung der im Obstbau schädlichen Sackträgermotten (*Coleophora coracipennella* Hb., *C. hemerobiella* Sc. und *C. anatipennella* Hb.)]" in: Die Gartenbauwissenschaft 14, S. 77—140) berichtet hat. Namentlich die beiden erstgenannten Arten sind noch besonders schädlich durch ihren Frühlingsfraß, der sich gegen die noch unentwickelten Knospen richtet, die sich dann nicht mehr entfalten können und vertrocknen. Zuweilen werden von ihnen sogar Löcher in die Früchte gefressen. Die Bekämpfung verspricht nach Lasaroff nur Erfolg, wenn man eine Spritzung im Winter oder zeitigen

Frühjahr mit dinitro-o-kresolhaltigen Mitteln von wenigstens 0,4%igem Insektizidgehalt vornimmt.

Die Veranlassung, mich mit den Sackträgermotten des Goldhaares zu beschäftigen, gaben mir mehrfache Sendungen von Privatdozent Dr. F. Zimmermann (Tetschen-Elbe), der den Coleophoren an *Aster linosyris* Bernh. sein besonderes Augenmerk zuwandte. Zimmermann, von Natur aus mit einem intuitiven Spürsinn und einem für einen geplagten Museums-Entomologen fast zu beharrlichen Übereifer begabt, gelang es festzustellen, daß die Anzahl der am Goldhaar lebenden *Coleophora* Arten größer ist, als man bisher annehmen konnte, und seine glücklichen Zuchterfolge setzten mich instand, die vorliegende Untersuchung durchzuführen. Das gesamte hier behandelte Material befindet sich im Zoologischen Museum der Universität Berlin, wohin auch die Belegstücke Zimmermanns gestiftet wurden. Dem Geber auch hier noch einmal der Dank des Museums!

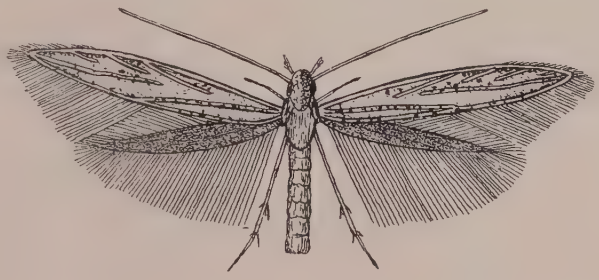

Abb. 1. *Coleophora galatellae* Hering.

Bei der großen Ähnlichkeit der in Frage kommenden Arten, die mit einer Ausnahme etwa dem in Abbildung 1 dargestellten Typus entsprechen, machte es notwendig, von vornherein das Schwergewicht der Untersuchung auf die Beschaffenheit der Larvensäcke und auf die männlichen Genitalien zu legen, da nach dem äußeren Erscheinungsbild der Imago eine sichere Trennung der Arten in den meisten Fällen nicht durchführbar ist. Deshalb wird man, wenn man keine Männchen einer Art vor sich hat, zu einer sicheren Determination nur bei gezüchtetem Material gelangen können, dem der Larvensack beigegeben ist, wie man überhaupt in schwierigen Fällen *Coleophora*-Arten nur dann sicher bestimmen kann, wenn auch gleichzeitig der Raupensack mit vorliegt. Ja, die Bestimmung nach den Larven-Futteralen ist vielfach leichter (wenn man die Futterpflanze kennt) als die der Imagines. Zur Untersuchung des männlichen Genitalapparates wurde dieser aus dem Abdomen herausgeholt, mit 4%iger Kalilauge mazeriert, sodann aufgeklappt, so daß die ganze Fläche der Valven von innen her sichtbar ist, der Aedoeagus (gewöhnlich als „Penis" bezeichnet) isoliert und Färbung mit Magenta-

Rot und Orange G. vorgenommen. Im folgenden sind nur die für die Artunterscheidung besonders wichtigen Valven und Aedoeagi besprochen und abgebildet worden. Die Unterscheidungsmerkmale der Raupensäcke sind hier nicht immer so stark in die Augen fallend wie bei anderen Gruppen der Gattung. Sie sind in der folgenden Tabelle zusammengefaßt.

A. Tabelle der Raupensäcke.

1. Sack der Raupe etwa zylindrisch, am Ende dreiklappig („Röhrensack"), mit oder ohne Belag von Sandkörnern . . . . . 2.
— Raupensack von den Seiten her zusammengedrückt, am Ende zweiklappig („Scheidensack"), stets ohne Belag von Sandkörnern oder Erdteilchen. Die Mundöffnungsebene bildet mit der Sacklängsachse einen Winkel von etwa 45°. (Abb. 2, c.) Raupe vom Sack aus minierend . . . . . *C. conspicuella* Z.
2. Röhrensack mit Längsstreifen von Sandkörnern oder Erdteilchen bekleidet. Die Mundöffnungsebene bildet mit der Sacklängsachse stets einen Winkel von etwa 45°, der angeheftete Sack steht deshalb schräg von seiner Unterlage ab. Raupe wohl stets minierend. . . . . 3.
— Röhrensack stets ohne Belag von Sandkörnern oder Erdteilchen. Die Mundöffnungsebene steht parallel zur Sacklängsachse oder senkrecht auf ihr. Blattminierer oder Samenfresser. . . . . 5.
3. Der Sack der erwachsenen Raupe ist wenigstens 10 mm lang, seine hellen unbekleideten Streifen etwa lehmgelb, das Hinterende schlank, davor merklich verjüngt (Abb. 2, a). . . . . *C. chrysocomae* (Eppelsheim i. l.) sp. n.
— Raupensack stets kürzer, auch bei der erwachsenen Raupe noch unter 10 mm bleibend, vor dem Ende nicht verjüngt. . . . . 4.
4. Größere Art, Raupensack 7—8 mm lang, die Streifen von Sandkörnern breit, grob (Abb. 2, b) . . . . . *C. galatellae* sp. n.
— Kleinere Art, Sack der erwachsenen Raupe höchstens 5 mm lang, die Streifen von Körnerbelag schmäler, zierlicher, die Körnchen kleiner (Abb. 2, f). . . . . *C. frankii* Schmid.
5. Mundöffnungsebene der Sacklängsachse parallel, Sack deshalb der Unterlage anliegend, deutlich spindelförmig, gelbweiß, bei der erwachsenen Raupe etwa 8 mm lang, Raupe Blattminierer. . . . . *C. linosyridella* Fuchs.
— Mundöffnungsebene steht senkrecht auf der Sacklängsachse. Sack deshalb senkrecht von der Unterlage abstehend, nur undeutlich spindelförmig, schwärzlich, bei der erwachsenen Raupe bis 5 mm lang. . . *C. linosyris* Hering.

Die Zucht der *Coleophora*-Arten ist nicht immer leicht. In der Zeit, in der sie durch ihre Fraßtätigkeit sichtbar werden, sind sie meist noch zu jung, und wenn sie erwachsen sind, sind sie bald von der Pflanze verschwunden, wenn nicht die richtige Zeit ausgenützt wird. Es wird deshalb doch in einzelnen Fällen notwendig sein, etwa am Goldhaar gefangene Imagines zu untersuchen, um das Vorkommen einer bestimmten Art feststellen zu können. Zur Trennung der Arten nach gefangenen Stücken benutze man daher die folgenden beiden Tabellen. Die erste der beiden kann angewendet werden, wenn man frisch geschlüpfte Falter vor sich hat, die sogleich nach dem Fang sauber präpariert wurden, so daß sie nicht allzuviele Schuppen verloren haben.

wenn sie also so sind, wie sie der Microlepidopterologe in seine Sammlung aufnimmt. Es muß aber betont werden, daß eine solche Bestimmung in dieser Gruppe vielfach nur Annäherungswerte gibt, abgesehen von der Möglichkeit, daß dabei Falter von anderen Futterpflanzen gefangen wurden, die nur zufällig auf die Aster geflogen sind.

Abb. 2. Raupensäcke von *Coleophora:* a) *C. chrysocomae* sp. n. — b) *C. galatellae* sp. n. — c) *C. conspicuella* Z. — d) *C. linosyridella* Fuchs. — e) *C. linosyris* Hering. — f) *C. frankii* Schmid. (Alle in gleicher Vergrößerung gezeichnet.)

B. Tabelle der Imagines.

1. Vorderflügel gelbbräunlich, außer mit milchweißen Längsstreifen im Vorderrandsteil auch mit solchen Schrägstreifen (auf den Radialästen) versehen (Abb. 1). Die Hinterschiene außen mit schwarzer Längsstrieme. Wurzelglied der Fühler stets ohne lang vorragenden Haarbusch . . . . . 2.
— Vorderflügel stets ohne helle Schrägstreifen auf den Radialadern, gelb, mit braunem Vorderrand und einer solchen keilförmigen Längslinie aus der Mitte in die Flügelspitze, sowie einigen silberweiß schimmernden Längslinien. Hinterschienen außen rein weiß. Wurzelglied der Fühler mit einem langen Haarbusch, der bei frischen Stücken das Wurzelglied um dessen Länge überragt. . . . . *C. conspicuella* Z.
2. Vorderflgel nur gelbbraun, mit wenigen Linien, ganz ohne eingestreute schwarze Schuppen, etwa 6 mm lang. Fühler weiß, höchstens ganz undeutlich blaß geringelt. . . . . *C. linosyridella* Fuchs
— Vorderflügel ebenso gefärbt, aber mit einzelnen schwarzbraunen, sparsamen Schuppen wie bestreut erscheinend. Sind solche etwa undeutlich oder sehr hell, dann sind die Vorderflügel höchstens 5 mm lang und die Fühler stark kontrastierend schwarz-weiß geringelt . . . . . 3.
3. Fühler rundum schwarz-weiß geringelt, Vorderflügel etwa 4 mm lang, schwärzliche Bestäubung oft undeutlich . . . . . *C. frankii* Schmid.
— Fühler rein weiß oder nur vorn mit schwärzlichen, kleinen Fleckchen. Vorderflügel stets länger als 6 mm, sehr deutlich mit einzelnen schwarzen Schuppen bestreut. . . . . 4.

4. Grundfarbe der Vorderflügel hell lehmfarben-ockergelb, schwarze Schuppen spärlicher. Schwarze Längslinie der Hinterschienen-Außenseite schmal, nicht breiter als die weiße Linie darüber. . . . . 5.
— Grundfarbe hellbraun, die schwarze Beschuppung sehr reichlich, der Flügel deshalb dunkler erscheinend. Schwarzer Längsstreifen der Hinterschienen-Außenseite breiter als der weiße Raum darüber. Vorderflügellänge 7 mm. . . . . *C. linosyris* Hering.
5. Unterseits die Vorderflügelfransen der Vorderrand-Wurzelhälfte rein weiß. Die weiße Linie auf der Analfalte ist mit der Innenrandlinie ± deutlich verbunden. Vorderflügellänge 6,7 mm. . . . . *C. chrysocomae* sp. n.
— Unterseits die Vorderflügelfransen der Vorderrandwurzelhälfte grauweißlich bis grau. Oberseite mit reichlicher schwarzer Bestäubung als bei voriger. Die weiße Analfaltenlinie ist von der weißen Innenrandlinie ± getrennt. Vorderflügellänge 5,7 mm. . . . . *C galatellae* sp. n.

Hat man nur Stücke vor sich, die schon längere Zeit geflogen sind, so ist eine Genitaluntersuchung der Männchen unerläßlich, wenn man zu einer sicheren Bestimmung kommen will, da die kennzeichnenden Schuppen der Vorderflügel bei längerem Fluge verloren gehen, so namentlich die eingestreuten schwarzen Schuppen; es werden dann auch die weißen Linien weniger deutlich, da sie sich nicht mehr so stark von der Grundfarbe abheben. Man behandele dann den männlichen Hinterleib wie eingangs erwähnt und bestimme die Sexualarmaturen nach folgender Tabelle:

C. Bestimmungstabelle nach den männlichen Genitalanhängen.

1 Aedoeagus einfach schlauchförmig, ohne stärker chitinisierte Verdickungsleisten und ohne Dornanhänge Sacculus ventral ohne vortretende Ecke und ohne Fortsätze an der Innenfläche, viel kürzer als die Valve. (Abb. 3, f.) . . . . . *C. conspicuella* Z.
— Aedoeagus stets mit stab- oder dolchförmigen Verdickungsleisten, die stärker chitinisiert sind, oder mit solchen Anhängen. Sacculus entweder ventral mit ausgeprägter, zuweilen bedornter, vortretender Ecke außer dem Endfortsatz, oder mit einem zahnartigen Greiforgan an der Innenfläche. . . . . 2.
2. Sacculus an der Innenfläche mit einem zahnartigen Greiforgan, mit oder ohne vortretende Ventralecke (Abb. 3, c, d). . . . . 3.
— Sacculus an der Innenfläche stets ohne Zahn, mit vortretender Ventralecke. 4.
3. Sacculus mit vortretender Ventralecke, wenig kürzer als die Valve, Aedoeagus mit 2 dolchförmigen Verdickungsleisten (Abb. 3, d). *C. linosyris* Hering.
— Sacculus ohne vortretende Ventralecke, viel kürzer als die Valve, Aedoeagus links mit dolchförmiger, rechts mit am Ende erweiterter und dort gezähnter Verdickungsleiste (Abb. 3, c), ... *C. chrysocomae* sp. n.
4. Aedoeagus mit 2 schlanken Verdickungsleisten, ohne abstehende Dornen. Ventralecke des Sacculus wenig ausgeprägt (Abb. 3, a). *C. galatellae* sp. n.
— Aedoeagus mit dolchartigen, abstehenden Dornen besetzt, Ventralecke des Sacculus deutlich. . . . . 5.
5. Aedoeagus nur mit 2 großen, dolchartigen Dornen, Ventralecke des Sacculus viel kleiner als der Dorsalfortsatz (Abb. 3, b). . . . *C. frankii* Schmid.
— Aedoeagus oralwärts von den 2 großen, dolchartigen Dornen noch mit einigen kleineren, Ventralecke des Sacculus stark ausgezogen, nicht viel kürzer als der Dorsalfortsatz (Abb. 3, e). . . . . *C. linosyridella* Fuchs.

Besprechung der Arten

1. *Coleophora conspicuella* Z.

Von allen hier behandelten Arten durch den langen Schuppenbusch des Fühlerwurzelgliedes unterschiedene Art. Die Haare überragen das Wurzelglied bei frischen Stücken um seine Länge, ihr Vorhandensein ist auch bei älteren Stücken noch nachweisbar, wenn sie dort auch schon kürzer geworden sind. Der Vorderflügel ist in der Grundfarbe schwefelgelb; dunkelbraun sind ein schmaler Vorderrandstreif und ein brauner, etwas keilförmiger Streifen aus der Mitte in die Flügelspitze, zwischen beiden liegt eine silberweiße, glänzende Längslinie, eine weitere, aber kurze, in der Mitte, noch eine in der Analfalte und eine am Innenrande. Die Vorderflügellänge schwankt zwischen 6—10 mm. Der Hinterflügel ist wie bei den folgenden Arten einfarbig grau. Fühler einfarbig weiß, das Wurzelglied und sein Schuppenbusch sind ± ockergelb gefärbt. Die Sexualarmatur des ♂ ist gekennzeichnet durch den einfach schlauchförmigen Aedoeagus, der keine stärker chitinisierten Bildungen aufweist; die Valve überragt den Sacculus lang, dieser läuft nur in einen einfachen Fortsatz aus und trägt an der Innenfläche kein besonderes Greiforgan (Abb. 3, f.).

Abb. 3. Sexual-Armatur des ♂ von *Coleophora*: Aedoeagus (Ae) und rechte Valve (V) mit Sacculus (S) von: a) *C. galatellae* sp. n. — b) *C. frankii* Schmid. — c) *C. chrysocomae* sp. n. — d) *C. linosyris* Hering. — e) *C. linosyridella* Fuchs. — f) *C. conspicuella* Z. (Alle in gleicher Vergrößerung gezeichnet.)

Die Raupe lebt in einem aus eigenem Gespinst hergestellten schwarzen „Scheidensacke". dessen Ende also zweiklappig ist. Die Mundöffnung steht zur Sacklängsachse in einem Winkel von 45°. der angeheftete Sack steht deshalb schräg von seiner Unterlage ab. Gegen das Ende ist der Sack scharf gekielt (Abb. 2, c) und dort heller braun.

Die Larve erzeugt an *Aster linosyris* Bernh. an xerothermen Örtlichkeiten große, helle Minenflecke vom August bis Juni des folgenden Jahres. Der Falter erscheint im Juli—August. Die Art ist scheinbar die häufigste der hier behandelten, vielleicht beruht das aber darauf, daß die schwarzen Raupensäcke leicht sichtbar sind und sich auch an oberen Blättern der Pflanze zeigen.

Die Art ist in Mitteleuropa mit der Futterpflanze weit verbreitet, geht nordwärts bis Süd-Skandinavien und Livland und wurde südlich bis aus Südfrankreich gemeldet.

2. *C. chrysocomae* (Eppelsheim i. l.) spec. nov.

Diese und die folgenden Arten sind im Habitus und in der Vorderflügelzeichnung außerordentlich ähnlich, dem Typus von Abbildung 1 entsprechend Grundfarbe der Vorderflügel lehmgelblich-grau, mit milchweißen, nicht glänzenden Längslinien und solchen Schrägstrichen in der Vorderrandregion. Auf der Grundfarbe wie auch auf den weißen Linien finden sich reichlich isolierte, braunschwarze Schuppen aufgelagert. Die Fühler sind rein weiß, ohne dunklere Ringelung. Der Vorderflügel ist fast 7 mm lang. Die Art ist sehr ähnlich der an Jurinea und Serratula lebenden *C. odorariella* Mühl. u. Frey, und Staudinger hat die von Eppelsheim unter obigem Namen erhaltenen Stücke zu der Art von Mühlig u. Frey in seiner Sammlung gestellt, welcher Ansicht sich auch Rebel anschloß. Bei *C. odorariella* Mühl. u. Frey ist aber die schwarze Vorderflügelbestäubung noch spärlicher, namentlich in der Vorderrandhälfte, auch ist dort die weiße Vorderrandstrieme etwas breiter. Die eigenartige Zähnelung des Endes des rechten Aedoeagus-Fortsatzes unserer Art fehlt aber *C. odorariella* Mühl. u. Frey. Offenbar handelt es sich hier um zwei einander sehr nahestehende Arten.

Die männliche Genitalarmatur (Abb. 3, c) zeigt einen Aedoeagus mit zwei langen, stärker chitinisierten Verdickungsleisten, deren rechte dorsal am Ende gezähnt ist und ventral einen kleinen Fortsatz trägt. Die Valve ist sehr lang, der Sacculus besitzt keine ausgesprochen vortretende Ventralecke, wohl aber an der Innenseite ein höckerartiges Greiforgan.

Der Raupensack (Abb. 2, a) ist in kennzeichnender Weise mit etwa 6 Längsreihen von Sandkörnern oder Erdteilchen belegt, zwischen denen die gelbliche Grundfarbe in hellen Streifen erscheint. Das Hinterende des Sackes ist etwas verjüngt, das Ende selbst dreiklappig. Die Mundöffnung bildet mit der Sacklängsachse einen Winkel von etwa 45°, der angeheftete Sack steht also schräg von seiner Unterlage ab.

Genaueres über die Lebensweise ist mir nicht bekannt geworden, doch vermute ich, daß die Raupe in Blättern Fleckminen erzeugt, wahr-

scheinlich wird sie öfter an den unteren als an den oberen Blättern gefunden werden

♂-, ♀-Type aus der Pfalz, von Eppelsheim gezüchtet, in coll. Staudinger. Wie weit die Art verbreitet ist, müssen künftige Untersuchungen zeigen.

3. *C. galatellae* spec. nov. (= *linosyris* Nickerl i. l.).

Diese Art ist äußerlich ganz außerordentlich ähnlich der vorigen, und es ist nicht zu verwundern, daß Nickerl, der die Sexualarmaturen nicht untersuchte, beide als identisch ansah. Der Vorderflügel ist durchschnittlich etwa 1 mm kürzer, etwas stärker schwärzlich bestäubt, die weißen Linien heben sich weniger deutlich ab. Weitere äußere Unterschiede zwischen dieser und der vorigen konnte ich nicht ausfindig machen.

In der Sexualarmatur des ♂ sind beide Arten aber grundlegend verschieden (Abb. 3, a). Die Verdickungsleisten des Aedoeagus sind viel schlanker, beide am Ende spitz, die Valve ist ganz andersartig, kurz und stumpf, der Sacculus zeigt einen stark umgebogenen, nach innen gerichteten Endfortsatz, aber keinen Greifhöcker an der Innenseite, dorsalwärts ist der Rand schneidenartig ausgeprägt und dort stärker chitinisiert, an der Andeutung der Ventralecke befinden sich einige kurze Dörnchen.

Der Raupensack (Abb. 2, b) ist ebenfalls in der ganzen Anlage ähnlich dem der vorigen Art, aber merklich kürzer, höchstens 8 mm lang, er ist vor dem Ende nicht verjüngt und erscheint im ganzen plumper.

Die Lebensweise wird, so vermute ich, ähnlich wie bei der vorigen Art sein. Nach den Beobachtungen von Dr. F. Zimmermann erscheint der Falter bereits im Juni, die Raupe frißt bis Anfang Mai an den eben erscheinenden Blättern, länger als die von *C. linosyridella* Fuchs, die schon Ende April verschwindet. Im Gegensatz zu letzterer verläßt sie die Fraßstelle nicht. Sie frißt unterseits, die Mine ist dem Blatt entsprechend langgestreckt. Auf keinen Fall wird man sie noch im Juni minierend finden.

♂-, ♀-Type von Gr. Czernosek b. Leitmeritz, am 22. und 10. Juli 1940 von Dr. F. Zimmermann erzogen.

Dies ist die echte *C. linosyris* Nickerl i. l.; sie hat mit der unter diesem Namen von mir (1937) beschriebenen Art nichts zu tun; ich hatte damals fälschlich vermutet, daß es sich bei der mir damals vorliegenden, wahrscheinlich samenfressenden Art um die von Nickerl ohne Kennzeichnung erwähnte Art handele. Die Synonymsetzung Nickerls mit der Eppelsheimschen Art, der die vorliegende äußerlich am ähnlichsten ist, beweist, daß er die jetzige *C. galatellae* m. als *C. linosyris* s. bezeichnete.

Über ihre Verbreitung ist weiteres nicht bekannt geworden.

4. *C. frankii* Schmid.

Auch diese Art gleicht den vorbehandelten beiden Arten in der Färbung und Zeichnung der Vorderflügel, nur sind diese viel kürzer, etwa 4 mm lang, die weißen Linien sind oft weniger deutlich, und die dunklen, aufgestreuten Schuppen sind meist heller und oft ganz spärlich, fast fehlend. Im Gegensatz zu allen hier besprochenen Arten sind die Fühler scharf schwarz und weiß geringelt.

Die Sexualarmatur zeichnet sich am Aedoeagus durch 2 lange, dolchartige Fortsätze aus, von denen der längere links, der kürzere rechts liegt. (Abb. 3, b). Die Valve ist kurz und breit, der Sacculus trägt am Ende einen langen, nach innen eingebogenen Dorsalfortsatz; eine nach innen eingebogene Ventralecke ist deutlich ausgeprägt.

Der Raupensack gleicht wieder dem der vorgenannten beiden Arten, er ist aber sehr klein, höchstens 5 mm lang, die Bekleidung besteht aus kleineren Körnchen und ist in schmaleren, mehr zierlichen Streifen angeordnet, eine Verjüngung am Ende fehlt auch hier, die Mundöffnungsebene wie bei den letzten beiden Arten im Winkel von 45° zur Sacklängsachse gestellt, der Sack also schräg von der Unterlage abstehend.

Die Raupe erzeugt Minenflecke an den Blättern.

Die von Regensburg bekannte Art wurde von Zimmermann auch für Böhmen nachgewiesen, sie ist vermutlich weiter verbreitet.

5. *C. linosyris* Hering (nec Nickerl i. l.).

Ebenfalls habituell den vorigen Arten sehr ähnlich, im allgemeinen ist die Grundfarbe der Vorderflügel etwas dunkler, einen Ton mehr graulich, auch ist die schwarze Bestreuung etwas dichter, wodurch die Art im ganzen dunkler erscheint als die vorhergehenden. Die Vorderflügellänge beträgt etwa 7 mm. Die Fühler sind weiß, nur vorn mit schwarzen Fleckchen.

In der Sexualarmatur (Abb. 3, d) ist der Aedoeagus mit 2 langen Verdickungsleisten versehen, deren Spitzen dolchförmig sind, die Valve ist relativ kurz, der Sacculus mit seinem Dorsalfortsatz ziemlich dorsalwärts gerichtet und an der Innenfläche einen höckerartigen Fortsatz tragend, so die Verwandtschaft dieser Art mit der samenfressenden *argentula*-Gruppe bekundend. Eine nach innen gebogene vortretende Ecke des Sacculus ist deutlich ausgeprägt.

Der Raupensack (Abb. 2, e) unterscheidet sich von dem aller anderen hier behandelten Arten dadurch, daß die Mundöffnungsebene senkrecht auf der Sacklängsachse steht. Der Sack ist schwarzbraun, am Ende dreiklappig, in frischem Zustande vielleicht ± mit Pappushaaren belegt.

Ich vermute, daß die Raupe nicht miniert, sondern in den Infloreszenzen sich von den Samen ernährt, womit auch die Lage der Mundöffungsebene gut übereinstimmen würde. Der Sack erreicht nur eine Länge von 5 mm.

Die Art ist bisher nur aus Böhmen bekannt geworden, ihre weitere Verbreitung muß erst untersucht werden.

6. *C. linosyridella* Fuchs.

Diese Art unterscheidet sich von den 4 vorhergehenden dadurch, daß ihr ganz die Bestreuung mit einzelnen schwarzen Schuppen auf dem Vorderflügel fehlt, diese sind also nur hell ockergelb, mit weißen Längs- und Schräglinien, die sehr scharf und deutlich sind; die Fühler sind weiß, oder nur ganz verloschen hell geringelt. Der Flügel ist 6 mm lang. Die Art wurde früher als Form der oligophagen *C. troglodytella* Dup. angesehen, ist aber eine wohl unterschiedene Art, wie ja die letztgenannte Art seither in eine größere Anzahl von Arten aufgelöst wurde.

Die Genitalarmatur des ♂ (Abb. 3, e) ähnelt etwas der von *C. frankii* Schmid, der Aedoeagus trägt aber außer den beiden großen Dornen oralwärts davon noch einige kleinere. Der Dorsalfortsatz des Sacculus ist stumpfer, die Ventralecke stärker vorgezogen.

Der Raupensack (Abb. 2, d) ist von dem aller verglichenen Arten dadurch unterschieden, daß die Ebene der Mundöffnung der Längsachse des Sackes parallel ist. Daher liegt der angeheftete Sack seiner Unterlage dicht an. Er ist von hellgelblicher bis gelblichweißer Farbe, jeder Belag mit Erdteilchen fehlt ihm. Er erreicht eine Länge von etwa 8 mm und ist vor dem Ende deutlich etwas verjüngt.

Die Raupe miniert nur bis Ende April in den Blättern, nach Zimmermanns Beobachtungen findet man sie am Tage meist am Wurzelhals, sodaß sie vielleicht nur nachts beißt.

Die aus dem Rheingau beschriebene Art wurde später auch bei Kehlheim gefunden und jüngst vom unübertrefflichen Zimmermann auch in Böhmen gezogen.

Mit dieser Zusammenstellung dürften die an *Aster linosyris* Bernh. vorkommenden Arten der Gattung nunmehr geklärt sein. *C. fulvosqamella* H.-S., die von einzelnen Autoren ebenfalls für diese Pflanze angegeben wird, besitzt wohl ähnliches Aussehen und ähnlichen Raupensack wie die Arten 2—4, ist aber eine ganz verschiedene Art, die an *Thymus* als Raupe lebt. Nicht restlos geklärt erscheint, ob *C. chrysocomae* m. eine sicher von *C. odorariella* Mühl. u. Frey verschiedene Art ist; reicheres gezogenes Material beider Arten kann hier erst zur Festlegung weiterer Unterschiede verhelfen.

Es erscheint sonderbar, daß an einer Pflanze wie *Aster linosyris* Bernh. soviel verschiedene Arten einer Gattung vorkommen, obgleich die Blätter so nadelartig schmal sind, daß sie für eine Miniertätigkeit wenig geeignet erscheinen und die Infloreszenzen so klein sind, daß auch Samenfresser zu öfterer Wanderung von einem Köpfchen zum andern genötigt sind. Bei *Aster amellus* L., die uns in diesen Beziehungen viel besser geeignet erscheint und ebenfalls eine Pflanze xerothermer Örtlichkeiten ist, können wir nicht eine solche Vielzahl von Arten feststellen. Wie die vergleichende Untersuchung der Genitalorgane zeigt, handelt es sich hier bei den Bewohnern des Goldhaares auch nicht um eine etwa monophyletisch auf dieser Pflanze entstandene Artengruppe, sondern es sind aus den verschiedensten Gruppen Arten gekommen die sich als Spezialisten für diese Pflanze ausgebildet haben. *Aster linosyris* Bernh ist in dieser Hinsicht ein bemerkenswertes Analogon zu *Artemisia campestris* L., bei der ähnliche Verhältnisse vorliegen.

Es wäre wünschenswert, wenn an Hand dieser Darlegungen die verschiedenen Standorte des Goldhaars auf Bewohner aus der Gattung

Coleophora untersucht würden. Es ist ja meistens so, daß die monophagen Insekten der Substratpflanze nich bis an die Grenzen ihres Verbreitungsareals folgen, was wahrscheinlich auch hier zutreffen wird. Einige der Arten sind aber nur von wenigen Fundplätzen bekannt, sind aber wahrscheinlich weiter verbreitet, so daß sich von der Zukunft ein vielseitigeres Bild der geographischen Verbreitung der besprochenen Arten erhoffen läßt.

Kleine Mitteilungen.

Massenauftreten der Ahorneule *(Acronycta aceris L.)*.

Ab Anfang August 1941 machte sich in den Straßen der Altstadt Danzigs, vor allem an in größerem Abstande voneinander wachsenden und einzeln auf Plätzen stehenden Bäumen in steigendem Maße Raupenfraß bemerkbar, so vor allem an der Marienkirche und den umliegenden Straßen, aber auch an den Ufern der Mottlau. Befallen waren, soweit feststellbar, nur Spitzahorne und weißblühende Roßkastanien, während der Schädling andernorts auch schon an Eichen, Ulmen und Maulbeeren aufgetreten ist (Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten, 4. Aufl., Bd. 4, 1. Teil, S. 418, 1925). Nach anfänglichem Lochfraß, vorwiegend an den Zweigspitzen beginnend, wurden die Bäume in Kürze kahl gefressen. Erreger war die Ahorneule (*Acronycta aceris* L.). Sowohl auf den Bäumen wie auch an der Erde fanden sich in Massen die Raupen und ihre Häute. Gegen Mitte September waren die Bäume wieder fast raupenfrei. Biologische Untersuchungen konnten in diesem Jahre nicht angestellt werden, doch schienen die Falter windgeschützte Bäume zur Eiablage zu bevorzugen. — Erwähnt sei noch, daß nach einer Notiz in einer Danziger Tageszeitung die Ahorneule in der Danziger Altstadt fast alljährlich die Ahorn- und Kastanienbäume heimsucht.

v. Weiß-Wichert (Danzig).

Berichte.

V. Tiere als Schaderreger.

D. Insekten und andere Gliedertiere.

Frey, W.: Versuche zur feldmäßigen Bekämpfung des Rapsglanzkäfers mit Kontakt- und Fraßgiften. — Arb. physiol. angew. Entom. 8, 177—196, 1941.

In Feld- und Laborversuchen wurden die Kontaktmittel „Kümex" (Derrisstaub) und „X" (Derris-Pyrethrumstaub) sowie die organischen Fraßgifte „2252" (Stäubemittel) und „2309 0" (Spritzmittel) gegen den Raps-

glanzkäfer (*Meligethes aeneus* L.) geprüft. Zum Vergleich wurden im Freiland noch das Rapskäferfanggerät nach Buhl-Meyer, im Laboratorium Kalkarsen-Spritz- und -Stäubemittel herangezogen. Von den genannten Präparaten wirkte in allen Versuchen das nur 0,8% Rotenon enthaltende „Kümex" am besten. Im Laboratorium wurde bei einer Dosierung von 20 kg/ha in 24 Stunden 100%ige Abtötung, im Feldversuch bei 25 kg/ha ein Befallrückgang von 90—95% innerhalb 24 Stunden erreicht. Die Wirkung war in einem Fall noch 5 Tage nach der Behandlung deutlich erkennbar. Das Mittel „X" genügte mit dem Effekt von 31—45% Befallrückgang nach 1 Tag bei einem Aufwand von 23 kg/ha den Ansprüchen nicht. Ebensowenig befriedigten die organischen Fraßgifte und die Arsenmittel. Auf einer mit dem Fanggerät behandelten Fläche war die Käferausbeute im Kontrollfang nach 3 Stunden um 94% gegenüber 73% auf der „Kümex"-Parzelle, nach 1 Tag aber nur um 58% gegenüber 95% gesunken. Entsprechend waren die mit dem Präparat „X" behandelten Pflanzen nach 3 Stunden nur mit 20%, nach 1 Tag aber wieder mit 69% des ursprünglichen Käferbestandes besiedelt. Darin bekundet sich der Unterschied zwischen tatsächlicher Tötungswirkung und einem vorgetäuschten Erfolg. Die ausgezeichnete Wirkung von Derrismitteln gegen den Rapsglanzkäfer war an sich bekannt, „Kümex" ist aber das erste deutsche Präparat, dessen Preis eine Anwendung auf großen Flächen zuläßt. Es ist das Verdienst des Verfassers, das erstmalig belegt und damit die Bekämpfung des gefürchtetsten Feindes der deutschen Ölfrucht entscheidend voran getragen zu haben, nachdem O. Kaufmann als erster schon am 21. 6. 1940 gelegentlich einer Tagung des Forschungsdienstes in Breslau auf Grund der günstigen Ergebnisse der Zweigstelle Kiel der BBA die Öffentlichkeit auf „Kümex" als billiges Mittel gegen den Rapsglanzkäfer hingewiesen hatte. Nun hat sich das Präparat aber auch bereits gegen andere Beißinsekten bewährt, so gegen Obst- und Gartenbauschädlinge, z. B., wie der Verfasser zusammen mit O. Kaufmann nachgewiesen hat (Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzdienst, 20. Jg., 69—70, 1940), gegen Kohlerdflöhe (*Phyllotreta*) und nach letzterem (Mitt. f. d. Landw., 55. Jg., 968—970, 1940) auch gegen den Rapserdfloh (*Psylliodes chrysocephala* L.). Nach Entdeckung der hochgradigen Wirksamkeit niedrigprozentiger Derrismittel wird man schwerlich in der Erwartung fehlgehen, daß sich die Rotenon-Präparate nun auch in den Ländern, wo ihr hoher Preis bislang der Einbürgerung hinderlich war, bald in der Praxis im großen durchsetzen werden. Blunck (Bonn).

Escherich, K.: Über die forstliche Bedeutung der Schlupfwespen. — Forstwiss. Centralbl., **62**, 97—105, 1940.

Escherich bringt die schwer zugängliche Veröffentlichung von Györfi (s. o.) einem weiteren Leserkreis zur Kenntnis und stellt sie in kritischen Vergleich zu einer Reihe anderer einschlägiger Arbeiten. Größeren Raum nimmt die Erörterung ein, ob die Schmarotzer in der Hauptsache geschwächte und kränkliche Wirtstiere (zuerst von Ratzeburg behauptet) oder wahllos gesunde und kranke Individuen infizieren. In diesem Zusammenhange spielt die in verschiedenen Fällen beobachtete physiologische Abwehrreaktion des Wirts gegen den Parasiten eine bemerkenswerte Rolle. Hinsichtlich seines Urteils über die wirtschaftliche Bedeutung der Schlupfwespen nimmt Györfi eine vermittelnde Stellung zwischen zwei extremen Anschauungen ein, deren eine den Parasiten einen überragenden Einfluß auf den Massenwechsel der Schädlinge zumißt, während die andere ihnen

eine solche Bedeutung abstreitet. Beide Parteien können Beweise anführen. Die zahlreichen Faktoren, die den Massenwechsel der Parasiten regulieren, werden heute noch zu wenig in ihrer Bedeutung überblickt, als daß ein allgemeines Urteil über den epidemiologischen Wert der Schlupfwespen gefällt werden könnte. Thalenhorst (Eberswalde).

Hofmann, Chr.: Zum Auftreten der Douglasienwollaus in Deutschland. Der Deutsche Forstwirt **21**, 752—753, 1939.

Es wird über 3 Herde im Fränkischen Jura und in der Rheinpfalz berichtet. Vereinzelt wurden starker Nadelfall und Vertrocknen der Zweige als Folge des Befalls registriert. Die Einschleppung erfolgte wahrscheinlich vor Jahren mit Pflanzgut. Verfasser hält Ausrottung der Laus an kleineren Herden durch Aushieb der befallenen Douglasien noch für möglich.
Thalenhorst (Eberswalde).

Thalenhorst, W.: Zur Ausbreitung und Bekämpfung der Douglasienwollaus. Der Deutsche Forstwirt **21**, 844—845, 1939.

Auf Grund einer Rundfrage Schwerdtfegers einlaufende Meldungen ergaben das Vorkommen von *Gilletteella Cooleyi* Gill. in weiten Gebieten Norddeutschlands sowie an einzelnen Stellen der Osnabrücker Gegend, des Rheinlands und Süddeutschlands. Der Schädling ist an verschiedenen Fundorten schon vor 1933 beobachtet worden. Die Ausbreitung ist wahrscheinlich durch Pflanzgut erfolgt. Der Schaden ist gewöhnlich gering, darf aber nicht unterschätzt werden. Als Gegenmittel sind Nikotinbrühen (selbst herstellbar oder käuflich) wirksam. Eine Ausrottung der Laus ist angesichts ihrer weiten Verbreitung auch lokal schwerlich noch zu erreichen.
Thalenhorst (Eberswalde).

Györfi, J.: Adatok a fürkészdarazsak erdészeti jelentőségéhez. (Beiträge zur forstlichen Bedeutung der Schlupfwespen.) — Erdészeti Kisérletek **41**, VI + 122 S., 1939. — (Ungarisch mit deutscher Zusammenfassung).

Verfasser nimmt Stellung auf Grund von Zuchtversuchen mit verschiedenen Wirten und Parasiten sowie Populationskontrollen im Freiland während einer Schwammspinnerkalamität zur Frage nach der forstlichen Bedeutung der Schlupfwespen. Das wichtigste Ergebnis der Zuchtversuche ist die auch im Freien bestätigte Beobachtung, daß eine Parasiteninfektion durch Schwächung des Wirts (Hunger oder andere ungünstige Lebensbedingungen) zumindest erleichtert wird. Die Massenvermehrung des Schwammspinners erlosch allerdings ohne entscheidende Beteiligung der Parasiten, sodaß auf Mitwirkung weiterer Faktoren (Entartung durch Nahrungsmangel, ungünstige Witterung) geschlossen wird. Verfasser mißt den Parasiten in den meisten Fällen nur eine untergeordnete Rolle zu. Ihre Bedeutung ist allein im biocönotischen Zusammenhange zu verstehen, wobei die oft gegebene Notwendigkeit eines Wirtswechsels und damit der Vorteil gemischter Bestände besonders zu betonen sind. Von diesem Gesichtspunkt aus ist die Hilfe der Schlupfwespen zur Aufrechterhaltung des biocönotischen Gleichgewichts unentbehrlich. Eine im besonders schädlingsgefährdeten Reinbestand ausgebrochene Kalamität kann durch sie jedoch nicht verhindert werden. Der umfangreiche systematische Teil der Arbeit (Zuchtergebnisse) weist einige Mängel auf (überholte Nomenklatur, zweifelhafte Arten), die mit Rücksicht auf die weitgehende Abgeschlossenheit des Autors von neuerer Literatur und die Determinationsschwierigkeiten besonders der Mikrohymenopteren entschuldbar sind. Thalenhorst (Eberswalde).

Thalenhorst, W.: Die Temperatur-Entwicklungsfunktion von *Microcryptus basizonius* Grav. (*Hym., Ichn.*). — Anz. f. Schädlk., **17**, 41—43, 1941.

Die Entwicklungsdauer von *M. basizonius* ist bei gegebener Temperatur nicht an einen einzigen Wert gebunden, folgt aber auch bei überliegenden Exemplaren einer Gesetzmäßigkeit, die durch die Blunck'sche Hyperbel dargestellt wird. Die y-Werte für normal schlüpfende und überliegende Individuen verhalten sich innerhalb der Versuchsgrenzen bei jeder Temperatur ungefähr wie 1 : 2. Autorreferat.

Schwerdtfeger, F.: Bekämpfung und Prognose der Kiefernschonungs-Gespinstblattwespe, *Acantholyda erythrocephala* L. — Forstarchiv **17**, 57—61, 1941.

Verfasser weist auf das Vorkommen des Schädlings in den steppenartigen Dickungsflächen des Forstamts Waitze hin und berichtet dann über die guten Erfolge einer Arsenbestäubung. Die Prognose des Schadauftretens erfolgt zunächst an Hand von Probesuchen nach den im Boden überwinternden Vorpuppen. Außer auf Parasitierung und Krankheiten ist besonders auf das u. U. prozentual hohe Überliegen der Larven zu achten. Zwecks endgültiger Voraussage des Schadens sind Eisuchen erforderlich. Für beide Suchen werden genaue Anweisungen vorgelegt. Da die Gefahr eines überraschenden Angriffs der Wespe nicht besteht, kann auf allgemeine, laufende Überwachung verzichtet werden. Thalenhorst (Eberswalde).

Wolff, M. und **Jeß, O.:** Zur *Megastigmus*-Frage. — Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen **73**, 113—136, 1941.

Kritische Sichtung älterer Literatur mit besonderer Berücksichtigung der Douglassamenwespe (*Megastigmus spermotrophus* Wachtl). Entgegen anderen Angaben kann dieser phytophage Chalcidier überaus schädlich werden. Einige Nomenklaturfragen werden geklärt und eine Übersicht über die Wirtsverhältnisse der *Megastigmus*-Arten (einschließlich der zoophagen) gegeben. Biologische Beobachtungen sind beigefügt. Das Überliegen der Samenwespen kann über die Höhe des Befalls täuschen, da dieser äußerlich nur an den Schlüpflöchern festzustellen ist. Die Gradologie ist noch weitgehend ungeklärt. Über die Bekämpfung liegen keine sicheren Erfahrungen vor.

Samengallmücken: in der Literatur sind *Plemeliella abietina* Seitner und *Perrisia strobi* Winnertz verschiedentlich miteinander verwechselt worden. Auch hier entstehen durch langes Überliegen der erstgenannten Art Schwierigkeiten in der Beurteilung des Befalls. Einige weitere Dipterenarten der Fichten- und Tannenzapfenfauna werden angeführt.

Thalenhorst (Eberswalde).

Schwerdtfeger, F.: Ein neuer Feind der Douglasie? — Der Deutsche Forstwirt **21**, 593—595, 1939.

Die um 1910 aus Nordamerika nach England eingeschleppte und 1935 in Deutschland nachgewiesene Douglasienwollaus (*Gilletteella Cooleyi* Gill.) trat 1939 in größerem Ausmaße in Norddeutschland auf. Um ein Bild über Verbreitung und forstliche Bedeutung des Schädlings zu gewinnen, wird eine Rundfrage erlassen. Eine kurze Skizzierung von Lebensweise und Schadbild schließt sich an. Der Fund einer von der Laus an Sitkafichte gebildeten Galle ist als Ausnahme für Europa erwähnenswert.

Thalenhorst (Eberswalde).

Schimitschek, E.: Die Massenvermehrung des Kiefernspanners. *Bupalus piniarius* L., und seine Bekämpfung im Jahre 1940 in der Westslowakei. — Centralbl. f. das ges. Forstwesen **67**, 25—46, 53—59, 1941.

Nach einem allgemeinen Überblick über Lage, Bodenverhältnisse, Klima, Waldaufbau der Gegend und die Geschichte der Massenvermehrungen von Großschädlingen im westslowakischen Kiefergebiet wird die Massenvermehrung des Kiefernspanners in den Jahren 1937—40 und ihre Bekämpfung im Jahre 1940 besprochen. Die Lage wurde 1939 und 1940 durch gleichzeitigen Fraß der Kiefernbuschhornblattwespe *Diprion pini* L. verschlechtert. Zur Wiederbegrünungsfrage wurden 1940 Untersuchungen angestellt. Wesentlich ist hierbei, daß als Folge des harten und lang andauernden Winters 1939/40 die durch Spannerfraß beschädigten Nadeln, auch wenn sie nur geringfügige Verletzungen aufwiesen, erfroren sind. In einem normalen Winter wären sie vermutlich nicht abgestorben. Im April 1941 ergab sich folgendes Bild: In den Kahlfraßgebieten hatten die unterdrückten und beherrschten Kiefern alle Nadeln verloren. Genauen Untersuchungen zufolge trugen sie deutliche Todeszeichen. Bei den herrschenden und mitherrschenden Bestandeselementen dagegen fanden sich neben den befressenen braunen und abgestorbenen Nadeln vielfach noch grüne, unversehrte Nadeln und grüne Nadelstümpfe vor, meist 2—3 v. H. der Gesamtnadelmasse. Hier war zunächst mit einer Wiederbegrünung zu rechnen. Bei der Maitriebentwicklung trat jedoch eine vollkommene Erschöpfung auch der meisten derartig befressenen Kiefern ein. Zwecks Prognose-Stellung wurden Puppen- und Eikontrollen durchgeführt. Als gefährdet wurden jene Bestände bezeichnet, die mehr als 6 gesunde Kiefernspannerpuppen je Quadratmeter aufwiesen. Die Bevölkerungsdichte der Puppen war in tiefer gelegenen Teilen des gleichen Bestandes stets geringer als in höher gelegenen. Schon Höhenunterschiede von wenigen Metern machten sich deutlich bemerkbar. Je geringer ferner die Standortgüte war, desto größer war die Bevölkerungsdichte des Spanners, desto größer war auch die Anzahl gesunder Spannerpuppen je Quadratmeter. Der Befall der Eier durch *Trichogramma evanescens* war praktisch bedeutungslos. Wegen der allgemein schlechten Bekronung sowie wegen der schwachen und kurzen Benadelung der Kiefern dieser Gegend wurden andere Eizahlen als sonst üblich der Prognose des Kiefernspanners zugrunde gelegt. Als Giftstoff wurden zur Bekämpfung die dinitro-o-kresol-haltigen Mittel „K 4" (Borchers) und „Effusan" (Schering) gewählt. Die angewendeten Giftmengen (55—77,3 kg/ha bei Flugzeugbestäubung, 61,2—83,3 kg/ha bei Motorbestäubung) haben sich als ausreichend gegen den Spanner erwiesen. Im übrigen haben Spinnen die größte Widerstandsfähigkeit, sie wurden bei der angewendeten Streudichte nicht abgetötet. Vereinzelt wurden tote Waldmäuse, häufiger aber vergiftete Frösche gefunden. Verbrennungen der Maitriebnadeln traten in einzelnen Waldstreifen bei der Bestäubung im Zeitpunkt starker Morgentaubildung auf. Eine Liste von Pflanzen mit starken, schwachen und ohne Verbrennungserscheinungen wird aufgestellt. Zum Schluß wird die Bedeutung der Parasiten und Räuber sowie die der Folgeschädlinge besprochen.

Gößwald (Berlin-Dahlem)

Mayer, A.: Ernährungsphysiologische Untersuchungen an Nonnenraupen (*Lymantria monacha* L.). — Z. f. angew. Entomol. **27**, 157—207 und 408—449, 1940.

Der Nahrungswert verschieden verabreichten Futters wird auf Grund der Entwicklungsdauer und Sterblichkeit festgestellt. Die kürzesten Zeiten

für den Häutungsbeginn bis zum 4. Stadium zeigen die Raupen an Buchen. Es folgen Eiche, Hainbuche, Lärche, Weißbirke, Kiefer und Fichte. Weitere Untersuchungen wurden an 69 anderen einheimischen Pflanzenarten durchgeführt. Von den Samen der Hauptfutterarten erlauben nur die Eicheln fortlaufende Zuchten. Die Unterschiede der Nahrungsqualität werden durch zeitweilige Einschaltung von Hungerperioden verschärft. Dauerfutter ist von Vorteil gegenüber Futterwechsel. Die Zahl der Häutungen wird bei ungünstigem Futter, ebenso bei schädigender Temperatur erhöht. Im Höchstfall wurden für Weibchen 9 Stadien, für Männchen 8 Stadien nachgewiesen. Die Eizahl wird ebenfalls durch die Art der Fütterung beeinflußt. Die Schlüpffolge der Weibchen weist hierbei keine Beziehung zur Eizahl auf. Der Sexualindex sinkt mit ungünstigem Futter. Die Versuchsergebnisse werden durch Freilandbeobachtungen ergänzt. In Wahlversuchen wird von frisch gehäuteten Raupen des 3. Stadiums das physiologisch günstige Futter bevorzugt.

Gößwald (Berlin-Dahlem).

Trägårdh, J.: Neue Beobachtungen über den Schusterbock (*Monchamus sutor* L.) in Schweden.— Z. f. angew. Entomol. **27**, 142—149, 1940.

Durch einen Wirbelsturm wurden 750 000 Bäume geworfen. Zur Verhütung von Schäden durch den Schusterbock an dem geworfenen Holz haben sich folgende Maßnahmen bewährt: Liegenlassen der Stämme, Absägen eines Teiles der Krone und Entrinden erst Mitte September. Weitere Untersuchungen erstrecken sich auf Schusterbockschäden im Floßholz. Die Flöße wurden vom Schusterbock befallen, obwohl sie mehrere hundert Meter vom Land entfernt im Wasser lagen. Die Entwicklung in diesen Flößen verlief bedeutend schneller als im Wald, was wohl auf höhere Temperatur als Folge der exponierten Lage der Flöße zurückzuführen ist. Das Floßholz lockt große Mengen von Bockkäfern und anderen Holzschädlingen an. Diese greifen später die am Ufer wachsenden Bestände an und bringen sie zum Absterben. Bis über 100 m breite Streifen von totem Wald sind an solchen Floßholzgärten beobachtet worden. Dort, wo es möglich ist, die angrenzenden Nadelholzbestände in Laubholzbestände überzuführen, könnte der Bockkäferschaden stark herabgemindert werden. Gößwald (Berlin-Dahlem).

Schimitschek, K.: Die Massenvermehrung von *Ips sexdentatus* Börner im Gebiete der orientalischen Fichte. II. Teil. — Zeitschr. f. angew. Entomol. **27**, 84—113, 1940.

Der hier vorliegende Teil der Untersuchung behandelt die Bekämpfung des Schädlings, und zwar zunächst die Erkennung des Befalles. Diese ist während der Flugzeit des Käfers möglich am Bohrmehlaustritt. Weiter kann der Befall an den Harztrichtern und am Harzfluß festgestellt werden. Auf keinen Fall darf man mit der Bekämpfung auf die Nadelverfärbung warten. Die des Primärbefalles muß schon, solange die Nadeln noch nicht verfärbt sind, durchgeführt werden und womöglich vor Beginn der Kronenverfärbung beendet sein. Die Bekämpfung des Käfers bei sekundärem Auftreten erfolgt mit Hilfe von Fangbäumen. Die Entrindung und das Verbrennen der Rinde geschieht, solange die Larven etwa viertelwüchsig bis halbwüchsig sind. Beim primären Auftreten werden zunächst zum Zweck der Brutanlage gesunde, stehende Fichten, dann einzelne Gruppen und Horste befallen, bis sich schließlich der Befall über ganze Waldgebiete ausdehnt. Bei Frühjahrsbefall soll die ganze Bekämpfung und die Vernichtung der Brut bis Anfang Juni beendet sein, bei Sommerbefall bis Mitte September. Bei der Winterbekämp-

fung kann der Vorsprung, den der Käfer im Laufe des Jahres bekommen hat, ganz eingeholt werden. Alle befallenen Bäume sind zu fällen und gänzlich zu entrinden. Das Holz wird außerdem äußerlich angekohlt. Im darauffolgenden Jahr ist eine Nachkontrolle des Bestandes und die Fällung der neu befallenen Bäume erforderlich. Anschließend werden Vorbeugungsmaßnahmen besprochen: eingehende Durchforstung, Fichtenmischwald, Bestandspflege, geregelte Holznutzung, Entrindung des Holzes, Kontrollfangbäume. In einem weiteren Abschnitt wird über den Einfluß von Parasiten (*Braconidae, Chalcididae*), Räubern (*Neuroptera, Coleoptera, Diptera*, Vögel) und über Raumkonkurrenten und Raumbenutzer berichtet. Die Parasiten und Räuber sind nicht imstande, eine Massenvermehrung des *Ips sexdentatus* zu beenden oder das Zustandekommen einer Massenvermehrung zu verhindern. Zum Schluß werden die an *Picea orientalis* mit *Ips sexentatus* vergesellschaftet auftretenden Schadinsekten aufgeführt. Gößwald (Berlin-Dahlem).

Friederichs, K., Schaerffenberg, B. und **Sturm, H.:** Über die Feinde des Kiefernspanners mit Berücksichtigung des Mischwaldes. — Z. f. angew. Entomol. **27**, 621—641, 1941.

Die Einwirkung der verschiedensten, wichtigeren natürlichen Nutznießer des Kiefernspanners wird verfolgt. Ein endgültiges Ergebnis wurde noch nicht gewonnen, doch scheint es, daß auch im Mischwald die natürlichen Feinde gelegentlich versagen. Es wird zugegeben, daß die Ameisen stellenweise von Bedeutung sind. Das Problem der Ausnutzung der roten Waldameise für den Forstschutz ist nach Ansicht des Ref. jedoch kaum richtig erfaßt, da nicht Einzelkolonien, sondern zusammenhängende Kolonienverbände auf ihre Wirkung zu prüfen sind. Bei ringsum ausgebrochener Kalamität wird die Wirkung eines Nestes immer lokal begrenzt sein, während bei gleichmäßiger Besetzung des Waldes durch die rote Waldameise die Massenvermehrung der Schädlinge infolge der vorbeugenden Wirkung dieses Raubinsektes von Anfang an behindert ist. Ferner wird die Puppenpopulation des Kiefernspanners als Beweis gegen die absolute Wirkung der roten Waldameise gewertet. Hierzu ist zu bemerken, daß im Frühjahr auch noch gesunde Puppen in größerer Zahl von den Ameisen eingetragen werden und außerdem noch Falter den Ameisen zum Opfer fallen. Gößwald (Berlin-Dahlem).

Gäbler, H.: Vermehrtes Auftreten von *Pachynematus scutellatus* Htg. — Centralbl. f. d. ges. Forstwesen **66**, 190—195, 1940.

Es wird über umfangreichen Fraß der untersuchten Art in Fichten-Altholzbeständen berichtet. Gößwald (Berlin-Dahlem).

Nolte, H. W.: Neue Erfahrungen zur Dyk'schen Nonnenanlockungsmethode. — Centrbl. f. d. ges. Forstwesen **66**, 197—206, 1940.

Der Anlockfänger besteht aus einem Weibchenbehälter und einer Leimfläche. Das Weibchen ist in einem mit Gaze verschließbaren Hartpapierbecher untergebracht. Als Leimfläche wird eine in erreichbarer Höhe rings um den Stamm herum befestigte 75 cm lange Ölpapiermanschette mit hellem Raupenleim bestrichen. Als wirksame Locksubstanz kommt ein von dem Weibchen ausgeschiedener Duftstoff in Frage. Die Lockdauer der Weibchen ist kürzer als die Lebensdauer. Die größte Entfernung, aus der Männchen in baumfreiem Gelände angelockt wurden, betrug 700 m. Bei gleichem Befall können die Anlockergebnisse sehr verschieden sein. Der physiologische Zustand der Weibchen, sowie Witterung und Bodenform sind von Bedeutung. Die Befallsstärke spielt keine Rolle. Verfasser kommt zu folgendem Ergebnis: Da infolge

der verschiedensten Einflüsse nur ein Teil der Männchen abgefangen wird, ist die Anlockmethode weder als Prognose noch als Bekämpfungsmaßnahme brauchbar. Sie kann nur als Kontrolle für Nonnenbefall angewandt werden, wobei sie vielleicht eine größere Rolle zur Feststellung des Beginns einer Kalamität spielt. Göß wald (Berlin-Dahlem).

Schwerdtfeger, A.: Zur Kenntnis der Kiefernschonungsgespinstblattwespe *Acantholyda erythrocephala* L. — Zeitschr. f. angew. Entom. **28**, 125—156, 1941.

Bei Schwerin/Warthe ist die sonst nicht als besonders schädlich bekannte Kiefernschonungsgespinstblattwespe *A. erythrocephala* seit 1936 in eine Massenvermehrung eingetreten. Neuartig ist der bisher nicht beobachtete, stellenweise überaus starke Fraß an Nadeln und an der Rinde der Maitriebe. Die Larven überwintern in 5—11 cm Tiefe dicht um den Stammfuß. Die bereits im August an den Puppenaugen erkennbaren Pronymphen entwickeln sich im nächsten Frühjahr weiter zur Imaginalreife, während die Eonymphen überwiegen. Das Geschlechtsverhältnis der Pronymphen war 1 : 1. Die weiblichen Individuen waren durchschnittlich etwas schwerer. Die bisherige Annahme einer einjährigen Generationsdauer trifft nicht allgemein zu. Die Dauer des Puppenstadiums in Abhängigkeit von der Temperatur ist nach Untersuchungen festgelegt durch folgende Werte nach Blunck's Hyperbel: T (t—5) = 96. Die Aktivität der Wespen unterliegt stark der Einwirkung der Temperatur. Die Lebensdauer der männlichen Wespen beträgt 11—16 Tage, die der weiblichen 18 Tage bei 15° C. An Kiefern von 1,25 m Höhe werden die mittleren Kronenteile bevorzugt mit Eiern belegt. Die Eizeilen waren auffallend kurz; überwiegend wurden Einzelablagen festgestellt. Im Verlauf der Embryonalentwicklung nehmen die Eier durch Flüssigkeitsaufnahme an der Nadel an Umfang zu. Für die Dauer des Eistadiums in Abhängigkeit von der Temperatur konnte als vorläufiger Wert nach Blunck's Hyperbelformel T (t—7,5) = 152,5 errechnet werden. Die Männchenlarven durchlaufen wahrscheinlich 5, die Weibchenlarven 6 Häutungsstadien. Die Fraßzeit der Larven dauert bei einer Lufttemperatur von etwa 20° C vom Schlüpfen aus dem Ei bis zum Abwandern in den Boden 14—23, im Mittel 20 Tage. Als häufige Parasiten wurde die Schlupfwespe *Xenocchesis fulvipes* Grav. und die Tachine *Exorista aberrans* Rond. festgestellt. Die Bestäubung mit einem arsenhaltigen Fraßgift (Kalk-Eisen-Arsenat Hercynia-Braun der Gebrüder Borchers in Goslar) führte bei einer Dosierung von 25 kg/ha zu 85 prozentiger, bei einer solchen von 50 kg/ha zu 100prozentiger Abtötung der Larven. Göß wald (Berlin-Dahlem).

VII. Sammelberichte.

Lindfors, Th. och Holmberg, Ch.: Växtsjukdommar i Sverige 1933—1937. (Pflanzenkrankheiten in Schweden 1933—1937.) — Stat. Växtskyddsanstalt, Medd. 33, Stockholm 1941 (schwedisch).

Der zusammenfassende Bericht über das von der schwedischen Pflanzenschutzanstalt in 5 Jahren bearbeitete Einsendungs- und Beobachtungsmaterial ist nach den geschädigten Pflanzengruppen gegliedert. Aus dem im einzelnen vorgelegten Material seien einige Punkte herausgegriffen: Innerhalb der Winterschäden an Getreide wird den pilzlichen Schäden und damit der Beizung große Bedeutung zugemessen. Unter den Rostarten entfallen die meisten Einsendungen auf Schwarzrost (*Puccinia graminis*), insbesondere

aus Gegenden, in denen die Berberitzen noch nicht völlig ausgerottet wurden, Gelbrost (*P. glumarum*) ist 1933/35, Weizenbraunrost (*P. tritici*) 1937 stärker vertreten. Die Brandkrankheiten an Weizen und Gerste sind gegen Ende der Berichtszeit schwächer, Haferbrand wesentlich stärker vertreten. Zahlreich sind die Angaben über Getreidefußkrankheiten, unter denen *Ophiobolus graminis* die größte Zahl stellt, ferner über Dörrflecken und Flissigkeit. Unter den Krankheiten der Futtergräser ist ausführlicher *Dilophospora alopecuri*, die eine gewisse Vorliebe für saure Böden zu zeigen scheint, vor allem an Lieschgras behandelt. An Kartoffeln ist neben *Rhizoctonia* die *Phytophthora infestans* in sehr vielen Einsendungen vertreten. In Südschweden ist der Befall wesentlich geringer als in Mittel- und Nordschweden; die Jahre 1934 und 1936 wiesen die stärksten Schäden auf. Gewisse Sortenunterschiede wurden beobachtet, so vorwiegend schwache Schäden an Gloria, Wohltmann und Östergyllen. Spritzen mit 3% Bordeauxbrühe erwies sich als äußerst günstig. Der Kartoffelkrebs (*Synchytrium endobioticum*) hat sich in Süd- und Mittelschweden sehr stark weiterverbreitet. Im mittleren Schweden ist auch *Spongospora*-Schorf stark vertreten; *Actinomyces*-Schorf tritt fast ausschließlich auf alkalischen Böden auf. Insgesamt 35 Angaben liegen über eine „Rostfleckenkrankheit" des Kartoffelblattes vor, deren Ursache unbekannt ist; vielleicht handelt es sich um Bormangel, der neben Wurzelbrand und Schorf auch zu den häufigsten Rübenkrankheiten gehört. Auch von Kohlrüben liegen zahlreiche Angaben über Bormangel vor. Sehr verbreitet ist in einzelnen Teilen Süd- und Mittelschwedens *Plasmodiophora Brassicae*. Verhältnismäßig zahlreich sind die Angaben über verschiedene Gemüsekrankheiten: Gegen *Cladosporium fulvum* wird Ausschwefeln der Häuser sowie Bewässerung des Bodens anstelle von Gießen empfohlen. Sehr gefährlich sind komplexe Tomaten-Virosen (Strimsjuka) durch Lycopersicum virus 1 oder Nicotiana virus 1 + Solanum virus 1. Unter den Obstkrankheiten sind vor allem *Monilia*, *Podosphaera leucotricha*, *Fusicladium* und *Clasterosporium carpophilum* vertreten. Besonders wird auf starkes Auftreten von *Gnomonia erythrostoma* in Südschweden verwiesen. Sehr verbreitet in fast ganz Schweden sind *Spaerotheca mors uvae* und *Didymella applanata*. Eine Tabelle über Krankheiten von Zierpflanzen beschließt den Bericht. Über die erwähnten Krankheiten, von denen hier nur der geringste Teil genannt werden konnte, ist eine Fülle von ökologischen Einzelbeobachtungen mitgeteilt. Anderseits erscheint die Zahl der verarbeiteten Angaben in vielen Fällen zu klein, um ein vollständiges Bild der Pflanzenkrankheiten in Schweden zu erhalten.

Fuchs (Halle/S.).

VIII. Pflanzenschutz.

Jahn, Else: Die Wirkung der dinitro-o-kresolhaltigen Kontaktgifte „K 4" und „Effusan" auf die Arthropoden der Kiefernkronen. — Centrbl. f. d. ges. Forstwesen **67**, 4—11, 1941.

Mit der Bestäubung der untersuchten Mittel ist nicht eine Vernichtung der gesamten Arthropodenbevölkerung der Kiefernkronen verbunden. Während die Raupen und Imagines der Lepidopteren und die Afterraupen von *Diprion pini* zu 98 v. H. abgetötet wurden, waren z. B. manche Coleopteren nicht so stark in Mitleidenschaft gezogen. Wanzen hatten praktisch wenig gelitten, und die Spinnen hatten überhaupt keine nachweisliche Einbuße erfahren.

Gößwald (Berlin-Dahlem).

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart-S, Olgastr. 83. — Druck von Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart-S, Olgastraße 83.

Kurz-Rezepte für den Gartenbau

Herausgeber: Prof. Dr. C. F. Rudloff

Direktor der Versuchs- und Forschungsanstalt für Wein- und Gartenbau Geisenheim a. Rh.

Zum Massenbezug geeignete Pflanzenschutz-Hefte im Rahmen dieser neuen Reihe:

Verhütung und Heilung von Frostschäden und Verbißwunden bei Obstgehölzen / Schnellberater bei Krankheiten und Schädlingen an Obstgewächsen (3 Hefte: 1. Kernobst, 2. Steinobst, 3. Beerenobst) / Die Schorfkrankheit der Obstbäume / Die Wühlmaus.

Preis jedes Hefts RM. -.45,

ab 20 Stück, auch gemischt, je RM. -.40, bei Mehrbezug billiger.

Geschichte der deutschen Landwirtschaft (bis zum Ausbruch des Weltkrieges 1914) unter besonderer Berücksichtigung der technischen Entwicklung der Landwirtschaft. Von Dr. Richard Krzymowski, em. ord. Professor an der Universität Breslau. Mit 43 Abbildungen. Preis in Leinen geb. *RM* 12.—.

„. . . Dies anschaulich, leichtfaßlich und mit zwingender Logik darzustellen, ist dem Verfasser in ausgezeichneter Weise gelungen, so daß wir es hier nicht etwa mit einem trockenen Geschichtskanon, sondern mit einer lebendig geschriebenen Darstellung des landwirtschaftlichen Geschehens zu allen Zeiten und in allen Phasen des historischen Ablaufs unserer völkischen Entwicklung zu tun haben . . ."
„Deutsche Landeskultur-Zeitung", Berlin. 8. Jahrg., Heft 11.

„. . . Die fruchtbare Verbindung von stark entwickeltem Sinn für historische Tatsachen und theoretische Erörterungen mit weitem Überblick über die Arbeitsgebiete benachbarter Wissenschaften lebt in dem Buche Krzymowskis. . . . Es ist klar geschrieben, und der Leser empfindet wohltuend die abgewogene, nirgends einseitige Stellungnahme. . . . Ein vorzügliches Buch . . ."
Dr. Gottfried Pfeifer, Professor an der Universität Bonn in der **„Zeitschrift für Erdkunde"**, Heft 3/4, 1940.

Deutsche Gartenkunst. Entwicklung, Form und Inhalt des deutschen Gartens. Von Dipl. Gartenbauinspektor Hans Hasler, Dozent für Gartenkunst an der Versuchs- und Forschungsanstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau, Geisenheim a. Rh. Mit 55 Abbildungen nach Zeichnungen und Lichtbildern. Preis in Leinen geb. *RM* 11.—.

Grundriß der Vererbungslehre für Gärtner*) Von Prof. Dr. C. F. Rudloff, Direktor der Versuchs- und Forschungsanstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau in Geisenheim a. Rh. und Dr. M. Schmidt, Abteilungsleiter am K.W.-Inst. für Züchtungsforschung, Müncheberg. Mit 33 Abb. Preis *RM* 2,60.

Mathematische Methoden für Versuchsansteller auf den Gebieten der Naturwissenschaften, Landwirtschaft und Medizin. Von Dr. Walter-Ulrich Behrens, Berlin. Mit 14 graph. Darstellungen. Preis brosch. *RM* 8.—, geb. *RM* 9.—.

Pflanzenpathologische Wandtafeln. Eine Sammlung kolorierter Tafeln für den Unterricht. Herausgegeben von Dr. Carl Freiherr von Tubeuf, o. ö. Professor an der Universität in München.

I. Serie (Format 80 × 100 cm): Tafel 1. **Die Mistel.** Tafel 2. **Die Fusicladien unserer Obstbäume.** Tafel 3. **Die Schuppenwurz.** Tafel 4. **Mehltaupilze.** Tafel 5 und 6. **Die Rostarten des Getreides.**
Preis jeder Tafel: Ausgabe auf Papier *M* 6.—, auf Papyrolin *M* 8.—. Preis jedes Textheftes *M* 1.—.

II. Serie (Format 80 × 120 cm): Tafel 7 und 8. **Die Brandkrankheiten des Getreides.**
Preis jeder Tafel: Ausgabe auf Papier *M* 7.50, auf Papyrolin *M* 10.—. Preis des Textheftes zu Tafel 7/8 zusammen *M* 2.—.

Standorte, Pflanzengesellschaften und Leistung des Grünlandes. Am Beispiel thüringischer Wiesen bearbeitet von Prof. Dr. E. Klapp, Hohenheim, und Dr. A. Stählin, Jena. Mit 3 Kartenskizzen und 20 Abb. Preis *M* 6.90.

Die Landbauzonen im deutschen Lebensraum. Von Dr. agr. habil. W. Busch, Assistent des Instituts für landwirtschaftliche Betriebslehre Bonn. Mit 81 Abbildungen und 1 Farbtafel. Preis geb. *M* 11.—.

---

*) *Heft 1 der Schriftenreihe „Grundlagen und Fortschritte im Garten- und Weinbau"; Herausgeber Prof. Dr. Rudloff-Geisenheim. – Prospekt über die bereits vorlieg. Hefte 1–63 steht auf Wunsch z. Verfügung.*

Krankheiten und Parasiten der Zierpflanzen. Ein Bestimmungs- und Nachschlagebuch für Biologen, Pflanzenärzte, Gärtner und Gartenfreunde. Von Dr. Karl Flachs, Regierungsrat an der Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz in München. Mit 173 Abbild. In Leinen geb. ℳ 15.—.

„. . . Man kann mit Fug und Recht behaupten, daß der Verfasser das Zurechtfinden in seinem, eine so reiche Stoffülle bewältigenden Lehrbuche auch dem Nichtpflanzenarzt so leicht gemacht hat, als das nur irgend möglich ist. So wird es für jeden geradezu eine Freude sein, das Buch benutzen zu können . . ." Prof. Dr. Baunacke in „Die kranke Pflanze", Dresden.

Die Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Eine Anleitung zu ihrer Erkennung und Bekämpfung für Biologen, Landwirte, Gärtner u. a. Von Dr. O. v. Kirchner, früher Professor der Botanik an der landw. Hochschule Hohenheim. 3. Auflage. Geb. *RM* 16.20.

Atlas der Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Herausgegeben von Dr. O. von Kirchner, früher Professor an der landw. Hochschule Hohenheim.

Erste Serie: Getreidearten. 24 in feinstem Farbendruck ausgeführte Tafeln mit kurzem Text. 2. Auflage. Preis in Mappe *RM* 14.40

Zweite Serie: Hülsenfrüchte, Futtergräser und Futterkräuter. 22 in feinstem Farbendruck ausgeführte Tafeln mit erläuterndem Text. 2. Auflage. Preis in Mappe ℳ 14.40.

Dritte Serie: Wurzelgewächse und Handelsgewächse. 28 in feinstem Farbendruck ausgeführte Tafeln mit erläuterndem Text. 2. Auflage. Bearbeitet von Prof. Dr. Wilh. Lang, Vorstand der Württ. Landesanstalt für Pflanzenschutz in Hohenheim. Preis in Leinenmappe mit Text ℳ 18.—.

Vierte Serie: Gemüse- und Küchenpflanzen. 14 in feinstem Farbendruck ausgeführte Tafeln mit erläuterndem Text. 2. Auflage. Bearbeitet von Prof. Dr. Wilh. Lang, Vorstand der Württ. Landesanstalt für Pflanzenschutz in Hohenheim. Preis in Leinenmappe mit Text ℳ 10.80.

Fünfte Serie: Obstbäume. 30 in feinstem Farbendruck ausgeführte Tafeln mit Text. 2. Auflage. Preis in Mappe ℳ 16.20.

Sechste Serie: Weinstock und Beerenobst. *Neue Auflage in Vorbereitung.*

Pflanzenschutz nach Monaten geordnet. Eine Anleitung für Landwirte, Gärtner, Obstbaumzüchter usw. Von Prof. Dr. L. Hiltner. 2. Auflage. Von Dr. E. Hiltner neu herausgegeben und gemeinsam mit Dr. K. Flachs und Dr. A. Pustet neu bearbeitet. Mit 185 Abbild. Preis geb. ℳ 9.—.

Von Professor Dr. G. Lüstner, Geisenheim a. Rh., sind erschienen:

Krankheiten und Feinde der Obstbäume, Beerensträucher und des Strauch- und Schalenobstes. Ein Wegweiser für ihre Erkennung und Bekämpfung. 4. Auflage. Mit 191 Abbildungen. Geb. ℳ 3.—.

Krankheiten und Feinde der Gemüsepflanzen. Ein Wegweiser für ihre Erkennung und Bekämpfung. 3. Auflage mit 88 Abbildungen. Geb. ℳ 2.20.

Krankheiten und Feinde der Zierpflanzen im Garten, Park und Gewächshaus. Ein Wegweiser für ihre Erkennung und Bekämpfung. Mit 171 Abbildungen. Preis geb. ℳ 5.80.

Die Obstbaumspritzung unter Berücksichtigung der Verbesserung des Gesundheitszustandes des Baumes und der Qualität der Früchte. Von Dr. E. L. Loewel, Leiter der Obstbauversuchsanstalt Jork, Bez. Hamburg. 3. neubearbeitete Auflage. Mit 24 Abbild. Pr. *RM* 1.50, ab 20 Stück je *RM* 1.35.

Schädlingsbekämpfung im Weinbau. Von Prof. Dr. F. Stellwaag, Geisenheim a. Rh. Mit 36 Abbild. *RM* 2.—, ab 20 Stück je *RM* 1.80.

Die Rebenfeinde, ihre Erkennung und Bekämpfung. Von Prof. Dr. O. von Kirchner in Hohenheim. 2. Auflage. Mit 71 farbigen Abbildungen auf 2 Tafeln und 25 Textabbildungen. Geb. *RM* 2.70.

Schutz vor Frostschäden ist auch behandelt im Rahmen der Schrift **Wetterkunde für Gärtner, Weinbauern und Landwirte.** Von Reg.-Rat Dr. Otto W. Keßler, Leiter der Agrarmeteorologischen Forschungsstelle Trier. Mit 41 Abbildungen. Preis *RM* 2.—, ab 20 Stück 10% Nachlaß.

Vogelschutz als Tierschutz, Naturschutz und Schädlingsbekämpfung. Von Dr. Heinrich Gasow, Leiter der Vogelschutzwarte Altenhundem i. Westf. Mit 26 Abbildungen. Preis *RM* 1.85, ab 20 Stück 10% Nachlaß.

Schädigungen, Krankheiten und Schädlinge des Walnußbaumes und der Nüsse sind eingehend behandelt im Rahmen der Schrift (Neuerscheinung 1941):

Der neuzeitliche Walnußbau. Die Walnuß als Obst-, Straßen-, Park- und Waldbaum. Die Methoden der Walnuß-Haus- und Freilandveredlung. Von Dr. E. Schneiders, Geisenheim a. Rh. Mit 72 Abbildungen. *RM* 3.60.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart-S, Olgastr. 83. – Druck von Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.